

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC831 U.S. PRO  
09/584769  
06/01/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 9 月 7 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年特許願第 2 5 3 6 7 3 号

出 願 人

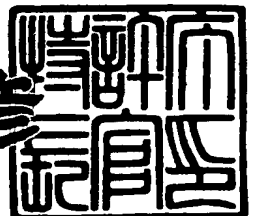
Applicant (s):

光洋機械工業株式会社

2 0 0 0 年 4 月 2 8 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特 2 0 0 0 - 3 0 3 0 9 3 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 P9900278

【提出日】 平成11年 9月 7日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16C 19/30

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府八尾市南植松町 2 丁目 3 4 番地 光洋機械工業株式会社内

    【氏名】 西端 智也

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府八尾市南植松町 2 丁目 3 4 番地 光洋機械工業株式会社内

    【氏名】 伊東 秀昭

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府八尾市南植松町 2 丁目 3 4 番地 光洋機械工業株式会社内

    【氏名】 森本 豊

【特許出願人】

    【識別番号】 000167222

    【住所又は居所】 大阪府八尾市南植松町 2 丁目 3 4 番地

    【氏名又は名称】 光洋機械工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100099977

    【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区内平野町 1 丁目 3 番 1 号 川口ビル  
4 階 佐野章吾特許事務所

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 佐野 章吾

    【電話番号】 06-6942-4363

【選任した代理人】

【識別番号】 100104259

【住所又は居所】 大阪府大阪市中心区内平野町1丁目3番1号 川口ビル4階 佐野章吾特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 寒川 潔

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第159501号

【出願日】 平成11年 6月 7日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 030144

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スクロールスラスト軸受

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一对の平行な軸受プレート間に、複数の両円錐ころがそれぞれ旋回転動可能に保持されてなるスクロールスラスト軸受であって、前記両円錐ころは、同軸状に整合する一对の円錐面を有する円錐体からなるとともに、そのスクロール旋回半径（ $R$ ）と前記両軸受プレートの対向軌道面間寸法（ $H$ ）との関係が、 $1 < H/R < 5$  となるように設定されていることを特徴とするスクロールスラスト軸受。

【請求項 2】 前記両円錐ころの前記一对の円錐面は、その底部において結合されるとともに、この両円錐面の結合底部は、前記両円錐面に連続する断面円弧形状を含む接続面を有し、これにより、前記両軸受プレートの軌道面に対する前記両円錐面の母線方向接触長さが可及的に小さくなるように設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 3】 前記両円錐ころの円錐面にクラウニングが施されていることを特徴とする請求項 1 に記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 4】 前記両円錐ころの円錐面にかかる荷重が円錐面の大径側に偏るように構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 5】 前記一对の軸受プレートに、複数の軌道ポケットがそれぞれ対向して設けられるとともに、これら対向する一对の軌道ポケットに両円錐ころがそれぞれ旋回転動可能に保持されてなり、

前記一对の軸受プレートは、連結手段により、相対的に旋回可能な状態で連結保持されてなる

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 6】 前記両円錐ころの結合底部に、前記軌道ポケットの内径部との干渉を避ける逃し部が設けられている

ことを特徴とする請求項 5 に記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 7】 前記連結手段は、前記両軸受プレートにそれぞれ固定された一対の連結ピンの形態とされ、

この連結ピンは、先端部に係合フランジを有するとともに、この係合フランジの軸方向基端側に旋回軸部を有してなり、

前記両軸受プレートの連結ピンの係合フランジは、それぞれ相手側軸受プレートの連結ピンの旋回軸部外周面に対し相対的に旋回可能に摺接され、これにより、前記両軸受プレートが、前記両円錐ころの旋回円と同じ軌跡をもって相対的に旋回可能な状態で保持されている

ことを特徴とする請求項 5 に記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 8】 前記連結手段は、前記両軸受プレートのいずれか一方の軸受プレートに固定された連結ピンと、他方の軸受プレートに前記連結ピンに対応して設けられて、この連結ピンと係合する連結凹部とからなり、

前記連結ピンは、先端部に旋回軸部を有するとともに、この旋回軸部の軸方向基端側に係合フランジを有してなり、

前記連結凹部は、内部に前記連結ピンの旋回軸部と旋回可能に摺接する旋回ピンを有するとともに、開口部が前記連結ピンの係合フランジの外径寸法よりも小さい径寸法の抜け止めフランジの形態とされ、

これにより、前記両軸受プレートが、前記両円錐ころの旋回円と同じ軌跡をもって相対的に旋回可能な状態で保持されている

ことを特徴とする請求項 5 に記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 9】 前記軌道ポケットは、前記両円錐ころの旋回円と同一径の内径面を備え、

前記対向する一対の軌道ポケットの内径面は、平面に見て、互いに前記両円錐ころの旋回円半径分だけ偏心した状態で配置されるとともに、この両内径面の重合して形成されるほぼ楕円状の保持穴内に前記両円錐ころが案内保持されていることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 10】 前記両円錐ころを所定の配置関係をもって回転可能に位置決め保持する保持器と、

前記両軸受プレートとの相対的な回転を防止する自転防止機構とを備えてなることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 1 1】 前記両軸受プレートは平板円環状の軌道輪の形態とされて、これら両軌道輪の対向する平坦面が、前記両円錐ころが旋回転動する軌道面とされ、

前記保持器は、前記軸受プレートに対応した平板円環状の保持プレートの形態とされて、この保持プレートに、前記両円錐ころを回転可能に保持するころ保持ポケットが円周方向へ所定間隔をもって設けられ、

この保持プレートのころ保持ポケットに回転可能に保持される前記両円錐ころは、その一方の円錐面が前記一方の軸受プレートの軌道面上を転動可能とされるときともに、他方の円錐面が前記他方の軸受プレートの軌道面上を転動可能とされている

ことを特徴とする請求項 1 0 に記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 1 2】 前記保持プレートのころ保持ポケットは、保持プレートの両側に貫通して設けられたポケット穴の形態とされ、

このポケット穴は、その内部が前記両円錐ころの最大径寸法よりも若干大きな径寸法の内径面を有する保持空間とされるときともに、その開口部が前記両円錐ころの最大径寸法よりも若干小さな径寸法の円形穴とされている

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 1 3】 前記両円錐ころの結合底部の接続面の外径寸法は、両円錐ころの最大径寸法よりも若干小さく設定され、

前記保持プレートのころ保持ポケットは、保持プレートの両側に貫通して設けられたポケット穴の形態とされ、

このポケット穴は、その内部が前記両円錐ころの接続面よりも若干大きく、かつ両円錐ころの最大径寸法よりも若干小さな径寸法の円形穴とされている

ことを特徴とする請求項 9 に記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 1 4】 前記自転防止機構は、前記保持器のボールポケットに回転可能に保持された転動ボールと、前記両軸受プレートの対向面に対向して設けら

れた一対のボール軌道部とからなり、

これら対向する一対のボール軌道部は、前記転動ボールが転動可能に係合する円環状のボール軌道面をそれぞれ備え、

これら一対のボール軌道面上を前記転動ボールが転動走行することにより、前記両軸受プレートが、前記両円錐ころの旋回円と同じ軌跡をもって相対的に旋回運動するように構成されており、

これら転動ボールと一対のボール軌道部とからなる組が少なくとも3組配されて、前記両軸受プレートの相対的な回転が防止されるように構成されていることを特徴とする請求項10から12のいずれか一つに記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項15】 前記自転防止機構は、前記両軸受プレートにそれぞれ対向して固定された一対の旋回ピンと、前記保持プレートに貫設された旋回穴とからなり、

この旋回穴は、前記対向する一対の旋回ピンが摺動可能に係合する円筒内径面を有し、

この円筒内径面上を前記一対の旋回ピンが摺動案内されることにより、前記両軸受プレートが、前記両円錐ころの旋回円と同じ軌跡をもって相対的に旋回運動するように構成されており、

これら一対の旋回ピンと旋回穴とからなる組が少なくとも3組配されて、前記両軸受プレートの相対的な回転が防止されるように構成されていることを特徴とする請求項10から14のいずれか一つに記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項16】 前記両軸受プレート間に、両円錐ころが円周方向へ所定間隔をもって一列または複列に配されていることを特徴とする請求項10から15のいずれか一つに記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項17】 前記一対の軸受プレートに、複数の軌道ポケットがそれぞれ対向して設けられるとともに、これら対向する一対の軌道ポケットに両円錐ころがそれぞれ旋回転動可能に保持されてなり、  
前記一対の軸受プレートの相対的な旋回半径を規定する旋回規定手段と、

前記一对の軸受プレートの間隔寸法を所定範囲内に連結保持するプレート連結手段とを備え、

これにより、前記一对の軸受プレートが相対的に旋回可能な状態で連結保持されてなる

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 1 8】 前記旋回規定手段は、前記両軸受プレートにそれぞれ固定された一对の旋回ピンの形態とされ、

これら両旋回ピンは、互いに摺動可能な円筒面を有する旋回軸部を備えてなるとともに、この旋回軸部の軸心間距離が前記両軸受プレートの旋回半径に対応して設定されている

ことを特徴とする請求項 1 7 に記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 1 9】 前記一对の旋回ピンは同一構造とされるとともに、この両旋回ピンの旋回軸部の半径が、前記両軸受プレートの旋回半径の  $1/2$  に設定されている

ことを特徴とする請求項 1 8 に記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 2 0】 前記プレート連結手段は、前記両軸受プレートのいずれか一方の軸受プレートに固定されるとともに、他方の軸受プレートに係合する連結ピンの形態とされ、

この連結ピンと前記他方の軸受プレートとの係合構造は、前記両軸受プレートの相対的な旋回運動を許容しつつ、両軸受プレートの軸方向の分離を防止する構成とされている

ことを特徴とする請求項 1 7 から 2 0 のいずれか一つに記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 2 1】 前記連結ピンと前記他方の軸受プレートとの係合構造は、前記連結ピンの先端部に設けられた円板状の外向き係合フランジと、前記他方の軸受プレートに設けられた円環状の内向き係合フランジを有する係合穴とから構成され、

前記内向き係合フランジの形状寸法は、前記両軸受プレートの旋回半径に対応



して設定され、

前記連結ピンは、前記係合穴に対し、前記両軸受プレートの相対的な旋回運動に対応して、前記外向き係合フランジと内向き係合フランジが常時軸方向へ係合可能な偏心関係をもって配置されている

ことを特徴とする請求項 2 0 に記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 2 2】 前記軌道ポケットは、前記両円錐ころの旋回円と同一内径の円筒内径面と、前記両円錐ころが転動走行する平坦な軌道面とを備え、

前記一对の軸受プレートにおける対向する一对の軌道ポケットに保持される両円錐ころは、その一方の円錐面が一方の前記軌道ポケットの軌道面上を転動可能とされるとともに、他方の円錐面が他方の前記軌道ポケットの軌道面上を転動可能とされ、

前記対向する一对の軌道ポケットは、互いに前記両円錐ころの旋回円半径分だけ偏心した状態で配置されるとともに、この両内径面の重合して形成されるほぼ楕円状の保持穴内に前記両円錐ころが案内保持されている

ことを特徴とする請求項 1 7 から 2 1 のいずれか一つに記載のスクロールスラスト軸受。

【請求項 2 3】 前記一对の軸受プレートは、組付けるべき装置旋回部の固定側または旋回側の位置決め部と係合する位置決め部をそれぞれ備えていることを特徴とする請求項 1 から 2 2 のいずれか一つに記載のスクロールスラスト軸受。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明はスクロールスラスト軸受に関し、さらに詳細には、転動体として複数の両円錐ころを備え、例えばスクロール型圧縮機におけるスラスト力支持構造用として好適に使用されるスクロールスラスト軸受構造に関する。

##### 【0 0 0 2】

#### 【従来の技術】

スクロール型圧縮機械は回転式圧縮機的一种で、小型で弁機構がなく、また流

体の圧縮が連続的であり、従来の往復式等の圧縮機に比較して、トルク変動や振動が少なく、高速運転が可能であることから、近年実用化が活発に進められている。

【 0 0 0 3 】

ところで、この種の圧縮機では、そのスクロール駆動を可能とするスラスト力支持構造を備えている。この支持構造は一種のスラスト軸受を構成しており、転動体としては鋼球等の球体が用いられているところ、このような球体では、その支持状態が点接触であるため耐久性に劣り、高速、高負荷の条件下での長期使用には耐えられないなど寿命等に問題があった。

【 0 0 0 4 】

この点に関して、図 2 8 (a) に示すように、スラスト力支持構造を備えたスクロール型圧縮機が提案されている（例えば実開昭 6 1 - 8 2 0 8 6 号公報、特開昭 6 2 - 1 0 7 2 8 4 号公報等参照）。

【 0 0 0 5 】

この圧縮機のスクロール構成は、図示のごとく、ハウジング a 内に、渦巻き体 b を備える固定スクロール部材 c が固定されるとともに、上記渦巻き体 b に噛み合う渦巻き体 d を備える旋回スクロール部材 e が、スラスト力支持構造 f により旋回ないしは公転可能に支持され、またこの旋回スクロール部材 e は、クランクピン g を介して図外の駆動源に駆動連結されてなる。

【 0 0 0 6 】

上記支持構造 f は、上述のごとく一種のスラスト軸受の形態とされ、上記ハウジング a の内面と旋回スクロール部材 e の対向面に複数のポケット h、i がそれぞれ対向して設けられるとともに、これら両ポケット h、i 間に両円錐状の転動体（両円錐ころ）K が転動可能に介装されてなる。

【 0 0 0 7 】

そして、上記クランクピン g の回転駆動により、旋回スクロール部材 e が、静止スクロール部材 c に対して自転することなく旋回または公転して、吸入口 j から吸入された流体ガスが、渦巻き体 b、d 間に形成される圧縮室により圧縮された後、吐出口 k から吐出されるように構成されている。

## 【0 0 0 8】

この場合、ポケット h, i 内に捕獲されている各両円錐ころ K は、図 2 8 (b) の模式図に示すように、その円錐面 K a, K b がポケット h, i の平坦な底面 m, n に対して線接触状態で転動運動を行うこととなる。また、これらの両円錐ころ K, R, … は、旋回スクロール部材 e が、静止スクロール部材 c に対して旋回する際に（この旋回経路は図 2 8 (b) に矢符 o にて示される経路に一致）、両スクロール部材 c, e の相対的回転を阻止する。

## 【0 0 0 9】

これら両円錐ころ K, K, … 用いたスラスト力支持構造 f によれば、従来の球体からなる転動体を用いたものに比較して、耐久性が格段に向上し、高速・高負荷での長期使用に十分に耐えうるという利点がある。

## 【0 0 1 0】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような優れた耐久性を備えるにもかかわらず、上記のようなスラスト力支持構造 f を備えるスクロール型圧縮機は、スラスト力支持構造 f の組立・製造技術が確立されていないこと等に起因して、未だ実用化されるに至っていないというのが実情である。

## 【0 0 1 1】

すなわち、上記圧縮機のスクロール構成におけるスクロール旋回半径、つまり上記スラスト力支持構造 f における旋回経路 o の半径と、上記両円錐ころ K の円錐面 K a, K b の母線長さとが等しいので、両円錐ころ K 自体の形状寸法は構造上必然的に非常に小さくなる。しかも、図 2 8 (a) に示されるスクロール旋回部のスラスト力支持構造 f においては、各構成要素間に高水準の相対的寸法精度さらには組立精度が要求される。一方、この種のスラスト力支持構造 f は、機械要素としての量産性を確保する必要もある。

## 【0 0 1 2】

ところが、上記のような構造では、上記スクロール構成の組立過程さらにはスクロール構成への組込み過程において、わずかな振動でも両円錐ころ K, K, … の配置姿勢が乱れてしまい易い。これがため、すべての両円錐ころ K, K, … の

方向を整列して軌道上に組み込む作業は困難であり、また、自動組立等による量産可能性も未だ構造的に完全ではなかった。

【0 0 1 3】

さらに、前述したように、両円錐ころK自体は、従来の球体からなる転動体よりも負荷容量が大きいという利点を有するのであるが、実際のスクロール型圧縮機に組み込まれる両円錐ころKにおいては、他の軸受構成部材との関係が影響するため、所期の負荷容量および耐久性においてさらなる改良の余地があった。

【0 0 1 4】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、両円錐ころを転動要素として備え、従来に比較して格段に安価で高精度であり、しかも負荷容量が大きくかつ耐久性に優れるスクロールスラスト軸受を提供することにある。

【0 0 1 5】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明のスクロールスラスト軸受は、両円錐ころが、同軸状に整合する一对の円錐面を有する円錐体からなるとともに、そのスクロール旋回半径（R）と上記両軸受プレートの対向軌道面間寸法（H）との関係が、 $1 < H/R < 5$  となるように設定されていることを特徴とする。

【0 0 1 6】

好適な実施態様として、上記両円錐ころの一对の円錐面は、その底部において結合されるとともに、この両円錐面の結合底部は、上記両円錐面に連続する断面円弧形状を含む接続面を有し、これにより、上記両軸受プレートの軌道面に対する上記両円錐面の母線方向接触長さが可及的に小さくなるように設定される。また、上記両円錐ころの円錐面には、クラウニングが施されるのが望ましい。

【0 0 1 7】

本発明においては、一对の軸受プレートの軌道ポケット内において、両円錐ころが図 2 8 (b) のような転動運動を行って、上記両軸受プレートの相対的なかつ円滑なスクロール旋回を保証するとともに、両軸受プレートの相対的な回転を阻止する。

【0 0 1 8】

ところで、スクロールスラスト軸受の寿命は、転動体である上記両円錐ころの耐久性に大きく依存するところ、この両円錐ころのスクロール旋回半径は、組付けるべき装置旋回部のスクロール旋回半径、例えばスクロール型圧縮機のスクロール構成部のスクロール旋回半径に一致するように設定されるとともに、その組幅もスクロール構成部の構成寸法の制約を受ける。

【0 0 1 9】

このため、実用に供される両円錐ころの形状寸法は、構造上必然的に非常に小さくなり、所要の耐久性を確保するのは、理論上はともかく、実際上は非常な困難が伴っていた。

【0 0 2 0】

本発明者は種々の試験・研究を行った結果、かかる課題を解決するに至った。すなわち、スクロールスラスト軸受を構成する両円錐ころにおいて、そのスクロール旋回半径（R）と上記両軸受プレートの対向軌道面間寸法（H）との関係が、 $1 < H/R < 5$  となるように設定することにより、両円錐ころの寿命さらには、スクロールスラスト軸受の寿命を大幅に延長することに成功した。

【0 0 2 1】

より具体的には、両円錐ころの形状寸法を上記関係式を満たすように設計することにより、予め設定された両円錐ころのスクロール旋回半径（R）に対して、両円錐ころの円錐面の上記両軸受プレートの軌道面との接触部における断面曲率を、実用的な範囲内において可及的に小さくする。これにより、両円錐ころの円錐面に作用する面圧（単位面積当たりの圧力）が可及的に小さくなり、実用上十分な耐久性が確保される。

【0 0 2 2】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0 0 2 3】

実施形態 1

本発明に係るころ軸受を図 1 ないし図 6 に示し、このころ軸受は、具体的には

、例えば図 2 8 (a) に示すようなスクロール型圧縮機におけるスラスト力支持構造として好適に使用されるスクロールスラスト軸受である。

【 0 0 2 4 】

このスクロールスラスト軸受は、一对の平行な軸受プレート 1, 2 に、複数（図示のものにおいては 1 2 個）の軌道ポケット 3, 4 がそれぞれ対向して設けられるとともに、これら対向する一对の軌道ポケット 3, 4 に両円錐ころ K がそれぞれ旋回転動可能に保持されてなり、また、軸受プレート 1, 2 が、連結手段としての連結機構 5 により、互いに分離しないように連結保持されてなるユニット構造とされている。

【 0 0 2 5 】

両円錐ころ K は、上記両軸受プレート 1, 2 間に旋回転動可能に配されて、両軸受プレート 1, 2 からのスラスト荷重を負担するもので、軸受鋼からなる。

この両円錐ころ K は、図 2 に示すように、同軸状に整合しかつその底部において結合された一对の円錐面 K a, K b を有する円錐体からなり、両円錐ころ K のコーナ部分、つまり両円錐ころ K の頂点部分 K c, K c および両円錐面 K a, K b の境界部分 K d がそれぞれ球面とされている。

【 0 0 2 6 】

両円錐ころ K の両円錐面 K a, K b は、研削仕上げ加工された転動面とされ、一方の円錐面 K a が軸受プレート 1 の軌道ポケット 3 の軌道面つまり底面上を転動可能とされるとともに、他方の円錐面 K b が軸受プレート 2 の軌道ポケット 4 の軌道面つまり底面上を転動可能とされている。

【 0 0 2 7 】

両円錐ころ K の具体的な形状寸法は、そのスクロール旋回半径 R と両軸受プレート 1, 2 の対向軌道面間寸法 H との関係が、 $1 < H/R < 5$  となるように設定されている。H/R の値がこのような範囲に設定されるのは、次のような理由による。

【 0 0 2 8 】

すなわち、スクロールスラスト軸受の寿命は、転動体である両円錐ころ K の耐久性に大きく依存するところ、この両円錐ころ K のスクロール旋回半径 R は、組

付けるべき装置旋回部のスクロール旋回半径、例えば図 2 8 (a) に示すようなスクロール型圧縮機におけるスクロール旋回半径に一致するように設定されるとともに、その組幅もスクロール構成部の構成寸法の制約を受け、両円錐ころ K の形状寸法は、構造上必然的に非常に小さくなる。

【 0 0 2 9 】

このような状況下、種々の条件の下で試験・研究を行ってみた。その結果、 $H/R \leq 1$  であると、両円錐ころ K の両円錐面 K a , K b の両軸受プレート 1 , 2 の軌道面との接触部における断面の曲率が大きく、両円錐ころ K の円錐面 K a , K b に作用するスラスト荷重による面圧（単位面積当たりの圧力）が大き過ぎて、実用上十分な耐久性が得られないことが判明した。

【 0 0 3 0 】

一方、 $5 \leq H/R$  であると、両円錐ころ K の両円錐面 K a , K b の両軸受プレート 1 , 2 の軌道面との接触部における断面の曲率が小さく、実用上十分な耐久性は得られるものの、両軸受プレート 1 , 2 の対向軌道面間寸法 H が実用上許容される範囲を越えてしまう。

【 0 0 3 1 】

これに対して、 $1 < H/R < 5$  であると、上記のような問題のいずれも解消されて、両円錐ころ K の円錐面 K a , K b の両軸受プレート 1 , 2 の軌道面との接触部における断面曲率を、実用的な範囲内において可及的に小さくすることができ、この結果、両円錐ころ K の円錐面 K a , K b に作用する面圧が可及的に小さくなり、実用上十分な耐久性が確保されることが判明した。

【 0 0 3 2 】

以上から、両円錐ころ K の具体的な形状寸法は、 $1 < H/R < 5$  の条件を満たすように設計される。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、種々の  $H/R$  の値に対応した両円錐ころ K の形状寸法を例示的に示しており、図中、両円錐ころ  $K_1 \sim K_8$  は、それぞれ  $H/R$  の値が  $H_1/R = 1.1$ 、 $H_2/R = 1.2$ 、 $H_3/R = 1.4$ 、 $H_4/R = 1.7$ 、 $H_5/R = 2.1$ 、 $H_6/R = 2.7$ 、 $H_7/R = 3.7$  および  $H_8/R = 4.9$  である。また

、図4は、 $H/R$ の値が1に近い両円錐ころ $K_1$ と2に近い両円錐ころ $K_5$ の両円錐面 $Ka$ 、 $Kb$ の両軸受プレート1、2の軌道面6a、6aとの接触部における断面の曲率の関係を例示的に示しており、図4(a)は図3におけるA-A断面を、および図4(b)は図3におけるB-B断面をそれぞれ示す。この図4から明らかなように、 $H/R$ の値が大きくなると、両円錐面 $Ka$ 、 $Kb$ の両軸受プレート1、2の軌道面との接触部における断面の曲率が小さくなり、両円錐ころ $K$ の円錐面 $Ka$ 、 $Kb$ に作用するスラスト荷重による面圧も小さくなることが判る。

#### 【0034】

なお、図3を参照して、両円錐ころ $K$ の両円錐面 $Ka$ 、 $Kb$ の結合底部、つまり両円錐面 $Ka$ 、 $Kb$ の境界部分 $Kd$ は、両円錐面 $Ka$ 、 $Kb$ に連続する断面円弧形状を含む接続面を有する。この結合底部 $Kd$ は、後述する軸受プレート1、2の軌道ポケット3、4の内径面との関係を考慮した形状寸法とされ、特に、 $H/R$ の値が大きい場合においては、両軸受プレート1、2の軌道ポケット3、4の軌道面に対する両円錐面 $Ka$ 、 $Kb$ の母線方向接触長さが可及的に小さくなるように設定される。これにより、両円錐ころ $K$ の最大径寸法 $d$ （図2参照）を、両円錐ころ $K$ の所要の性能と耐久性を確保しつつ、可及的に小さくすることができる。これに関連して、上記両円錐ころ $K$ の結合底部 $Kd$ には、必要に応じて、軌道ポケット3、4の内径部との干渉を避ける逃し部（図示省略）が設けられることもある。

#### 【0035】

また、図3の両円錐ころ $K_5$ を参照して、両軸受プレート1、2の軌道ポケット3、4の内径面高さ $t$ は、設計上望ましくは、両円錐ころ $K_5$ の接続面 $Kd$ における断面円弧形状の曲率半径 $r$ よりも大きく設定されて、これら両者の接触による磨耗が最小限に抑えられる。

#### 【0036】

本実施形態においては、 $H/R$ が1よりも大きいほぼ同一値（ $H/R \approx 1$ ）に設定されており、両円錐ころ $K$ の上下両頂点（幾何学上の頂点）のなす頂角つまり円錐角 $\theta$ が約 $90^\circ$ 、よって両円錐面 $Ka$ 、 $Kb$ の交差角も約 $90^\circ$ に設定されている。また、両円錐ころ $K$ の両円錐面 $Ka$ 、 $Kb$ の結合底部の接続面 $Kd$ は



、上述のごとく単一の円弧のみからなる球面形状とされている。

【 0 0 3 7 】

さらに、円錐面 K a , K b の母線長さつまり円錐面 K a , K b の長さ寸法 L は、組み付けるべきスクロール型圧縮機におけるスクロール半径にほぼ等しく設定されるとともに、円錐面 K a , K b 全体にクラウニング C が施されている。

【 0 0 3 8 】

クラウニング C の外周輪郭形状は、円錐面 K a , K b の母線全長に沿った単一の曲率半径を有する円弧形状とされており、この円弧形状の曲率半径は、好適には、円錐面 K a , K b の母線長さ L の 1 0 0 倍以下に設定されている。このクラウニング C が施されることにより、円錐面 K a , K b の断面直線部の両端でのエッジロードの発生はなく、しかも頂点側での接触応力も許容範囲内の低い値に抑えることが可能となる。また、両円錐ころ K がスクロールスラスト軸受に組み込まれた状態において、両円錐ころ K の円錐面 K a , K b にかかる荷重が円錐面 K a , K b の大径側に偏るように構成することにより、最大接触応力のピークが頂点側に偏るのを有効に防止することができる。

【 0 0 3 9 】

軸受プレート 1 , 2 は互いに同一構造とされ、例えば、上側の軸受プレート 1 は、軌道プレート 6 と保持プレート 7 が一体的に積層固定されてなる。

【 0 0 4 0 】

軌道プレート 6 は、具体的には円環状の平板からなり、その内側面 6 a ( 図 4 および図 5 ( b ) 参照 ) が平坦な軌道形成面とされている。また、保持プレート 7 は、具体的には、上記軌道プレート 6 と同一の内外径を有する円環状の平板からなり、その中央部位には、ポケット形成穴 7 a , 7 a , … が円周方向へ等間隔をもって複数個 ( 図示のものにおいては 1 2 個 ) 貫設されている。

【 0 0 4 1 】

そして、上記軌道プレート 6 と保持プレート 7 が、リベット 8 により一体的に積層固定されることにより、上記軌道プレート 6 と軌道形成面 6 a と保持プレート 7 のポケット形成穴 7 a , 7 a , … が、上記軌道ポケット 3 ( 4 ) を形成している。

## 【0 0 4 2】

上記軌道ポケット 3, 4 の内径面、つまり上記ポケット形成穴 7 a の内径面は、両円錐ころ K の旋回円（図 2 8 (b) の面 m, n の外周円参照）と同一径とされている。また、両軸受プレート 1, 2 の対向する一对の軌道ポケット 3, 4 の内径面は、図 1 (a) および図 5 (a) に示すように、平面に見て、互いに上記両円錐ころ K の旋回円半径分だけ偏心した状態で配置されており、この両内径面の重合して形成されるほぼ楕円状の保持穴内に、上記両円錐ころ K がそれぞれ転動可能に案内保持されている。

## 【0 0 4 3】

連結機構 5 は、一对の軸受プレート 1, 2 間に両円錐ころ K, K, … を介装した状態で、これら両軸受プレート 1, 2 を相対的に旋回可能な状態で連結保持するものである。この連結機構 5 は、具体的には図 6 に示すように、両軸受プレート 1, 2 にそれぞれ固定された一对の連結ピン 1 0, 1 1 の形態とされている。

## 【0 0 4 4】

これら連結ピン 1 0, 1 1 は全く同一構成とされている。例えば、一方の連結ピン 1 0 は、ステンレス鋼製等の剛性を有するものとされ、係合フランジ 1 2、旋回軸部 1 3 および取付軸部 1 4 が同軸状に一体形成されてなる。

## 【0 0 4 5】

係合フランジ 1 2 は、連結ピン 1 0 の先端部に設けられた大径の円板状のもので、その円筒外周面が係合面とされている。旋回軸部 1 3 は、上記係合フランジ 1 2 の軸方向基端側に隣接して設けられており、係合フランジ 1 2 よりも小径の円筒外周面を備え、この外周面が係合面とされている。また、取付軸部 1 4 は、連結ピン 1 1 の基端部分に設けられており、上記軸受プレート 1 の貫通穴 1 5 に貫通可能な外径と長さを備えている。

## 【0 0 4 6】

そして、この取付軸部 1 4 を貫通穴 1 5 に内側から貫通させて、取付軸部 1 4 と旋回軸部 1 3 の境界段部を軸受プレート 1 の内側面に当接係止させるとともに、取付軸部 1 4 の外端部を軸受プレート 1 の外側からかしめ固定 1 6 することにより、連結ピン 1 0 が軸受プレート 1 の内側に起立状に取付け固定される。

【0 0 4 7】

他方の連結ピン 1 1 も上述のごとく連結ピン 1 0 同一構成とされ、その取付軸部 1 4 が、軸受プレート 2 の貫通穴 1 7 に内側から貫通されるとともに、その外端部が軸受プレート 2 の外側からかしめ固定 1 6 されて、軸受プレート 2 の内側に起立状に取付け固定される。

【0 0 4 8】

これら両連結ピン 1 0, 1 1 は、上記リベット 8 と共に、軌道プレート 6 と保持プレート 7 を一体的に積層固定される機能をも兼備し、自動組立に適した構造とされている。

【0 0 4 9】

また、上記両連結ピン 1 0, 1 1 の相対的構成、つまり係合フランジ 1 2 および旋回軸部 1 3 の外径寸法と、取付軸部 1 4 が貫通支持される上記貫通穴 1 5, 1 7 の配置構成は、次のような条件を満たすように設定される。

【0 0 5 0】

すなわち、図 6 に示すように、上記両連結ピン 1 0, 1 1 の係合フランジ 1 2, 1 2 同士が連結ピン 1 0, 1 1 の軸方向に係合可能とされるとともに、これら係合フランジ 1 2, 1 2 の外周係合面が、相手側連結ピン 1 0 または 1 1 の旋回軸部 1 3 の外周係合面に対し、両円錐ころ K の旋回円と同じ軌跡をもって相対的に旋回可能にそれぞれ摺接されるように設定されている。これにより、両軸受プレート 1, 2 は、連結ピン 1 0, 1 1 により軸方向への分離が防止されるとともに、両円錐ころ K の旋回転動によりその旋回円と同じ軌跡をもって相対的に旋回可能な状態で保持されている。なお、両連結ピン 1 0, 1 1 の各係合部間にはある程度の微小隙間が形成されるが、この隙間寸法は、両円錐ころ K の形状寸法に対応して適宜設定される。

【0 0 5 1】

しかして、以上のように構成されたころ軸受においては、一对の軸受プレート 1, 2 の各軌道ポケット 3, 4 内において、両円錐ころ K は、その両円錐面 K a, K b がそれぞれ軸受プレート 1, 2 の軌道ポケット 3, 4 の内径面に案内されながら、その軌道面つまり底面上を転動して、これにより、両軸受プレート 1,

2の相対的なかつ円滑な旋回（図1(a)の旋回経路○参照）を保証するとともに、両軸受プレート1，2の相対的な回転を阻止する。

【0052】

換言すれば、両円錐ころKは、上記軌道面上を転動して、図28(b)に示すように、両円錐面K a，K bの頂点を中心にした旋回運動を行う。またこの際、軌道ポケット3，4が両円錐ころKの円錐面K a，K bの母線長さだけ偏心した位相をもって配置されており、このため、両円錐ころKの転動動作は、上記軌道ポケット3，4の内径面により拘束ないしは規制された状態で案内されて、両円錐ころKの正しい位置が維持される。この結果、一方の軸受プレート1は、他方の軸受プレート2に対して、相対的に回転することなく、両円錐ころKの円錐面K a，K bの母線長さだけ偏心して旋回動作することになる（図1(a)の矢符○参照）。

【0053】

しかも、両円錐ころKは、偏心して旋回する軸受プレート1，2間で、正しい線接触状態を保ちながら全く滑りを伴わず軌道面上を転動するため、転がり軸受として理想的かつ完全な転がり接触状態が得られ、鋼球等の球体が用いられているころ軸受またはスラスト力支持構造に比較して、著しい剛性と寿命の向上となる。

【0054】

また、両円錐ころKにおいて、そのスクロール旋回半径Rと両軸受プレート1，2の対向軌道面間寸法Hとの関係 $H/R$ が、1よりも大きいほぼ同一値（ $H/R \approx 1$ ）に設定されていることにより、予め設定された両円錐ころKのスクロール旋回半径Rに対して、両円錐ころKの円錐面K a，K bの両軸受プレート1，2の軌道面との接触部における断面曲率は、実用的な範囲内において可及的に小さくなっている。これにより、両円錐ころKの円錐面K a，K bに作用する面圧（単位面積当たりの圧力）が可及的に小さくなり、実用上十分な耐久性が確保される。

【0055】

また、上記両軸受プレート1，2は、連結ピン10，11により、相対的に旋

回可能な状態で連結保持されてなるユニット構造とされているため、これら両軸受プレート 1, 2 の軌道ポケット 3 と 4, 3 と 4, …に保持される両円錐ころ K, K, …は、振動等によるあらゆる環境下でも配置姿勢が乱れたりバラけたりすることはなく、その保持状態が常時安定して維持される。これにより、上述した軸受プレート 1, 2 の転動運動が円滑に行われるとともに、軸受単品としての運搬・取扱いや、装置旋回部への組込み作業の容易性が確保されている。

【0 0 5 6】

さらに、装置旋回部への組込み作業の容易性を確保する目的で、軸受プレート 1, 2 には、組付けるべき装置旋回部の固定側または旋回側の位置決め部と係合する位置決め部をそれぞれ備えている。

【0 0 5 7】

図示の実施形態においては、図 1 (a) に示すように、軸受プレート 1, 2 の位置決め部として、位置決め穴 2 0, 2 1 がそれぞれ貫設されている。これら位置決め穴 2 0, 2 1 は、図示しないが、組付けるべき装置旋回部、例えばスクロール型圧縮機におけるスクロール旋回部に設けられた位置決めピンに挿通係合する構成とされている。この目的のため、位置決め穴 2 0, 2 1 は、それぞれ軸受プレート 1, 2 の一直径線上の対向位置に一对ずつ設けられており、またその配置構成は、組付け対象の装置旋回部の位置決めピンに対応して設定されている。

【0 0 5 8】

すなわち、これら位置決め穴 2 0, 2 1 を上記装置旋回部の位置決めピンに挿通係合させた状態において、そのまま上述のころ軸受の配置構成が確保されて、これにより、上述した軸受プレート 1, 2 の相対的なかつ円滑な旋回運動が確保されるように配設されている。

【0 0 5 9】

しかして、このようになころ軸受が上記装置旋回部に組み込まれた状態においては、装置旋回部の旋回経路ところ軸受の旋回経路とが完全に一致し、これにより、ころ軸受の両円錐ころ K, K, …は、装置旋回部の旋回動作に応じて、常時円滑かつ安定して上記の転動運動を行うことになり、上記両旋回経路の不一致による異常負荷の発生が生ずることはない。この結果、旋回側の軸受プレート 2 は、

静止側の軸受プレート 1 に対して全くズレを生ずることなく、上記装置旋回部の旋回動作に追従して円滑に旋回し、また、上記連結ピン 1 0， 1 1 がこの旋回運動の妨げになることもない。

【 0 0 6 0 】

実施形態 2

本実施形態は図 7 ないし図 1 1 に示されており、このスクロールスラスト軸受は、一对の平行な軸受プレート 1， 2 間に、保持器 2 3 に保持された複数の両円錐ころ K， K， … が旋回転動可能に配されるとともに、両軸受プレート 1， 2 の相対的な回転を防止する自転防止機構 2 4 を備えてなる。

【 0 0 6 1 】

上下の軸受プレート 1， 2 は、互いに同一構造とされており、具体的には軸受鋼からなる平板円環状の軌道輪の形態とされて、その対向する内側面 1 a， 2 a は、両円錐ころ K， K， … が旋回転動する平坦な軌道面とされている。

【 0 0 6 2 】

両円錐ころ K の具体的構造は、実施形態 1 のもの（図 2 参照）と同様である。この両円錐ころ K は、上記両軸受プレート 1， 2 間において、保持器 2 3 に回転可能に保持されるとともに、一方の円錐面 K a が軸受プレート 1 の軌道面 1 a 上を転動可能とされるとともに、他方の円錐面 K b が軸受プレート 2 の軌道面 2 a 上を転動可能とされている。

【 0 0 6 3 】

保持器 2 3 は、上記両円錐ころ K， K， … を所定の配置関係をもって回転可能に位置決め保持するもので、具体的には、上記軸受プレート 1， 2 に対応した平板円環状の保持プレートの形態とされている。

【 0 0 6 4 】

この保持プレート 2 3 は、射出成形による合成樹脂製の一体成形品であり、保持プレート 2 3 には、両円錐ころ K を保持するころ保持ポケット 3 0 が円周方向へ所定間隔をもって複数箇所設けられている。具体的には、ころ保持ポケット 3 0 は、保持プレート 2 3 の円周方向へ所定の等間隔をもって二列に複数箇所（図示のものにおいては 1 列 2 4 箇所、合計 4 8 箇所）配されており、これにより、

複数個（4 8 個）の両円錐ころ K，K，…が、二列に配されてなる複列式とされている。

【0 0 6 5】

各ころ保持ポケット 3 0 の具体的構造は、図 1 0 に示すように、保持プレート 2 3 の上下両側に貫通して設けられたポケット穴の形態とされている。このポケット穴 3 0 は、その内部が上記両円錐ころ K の最大径寸法 d（図 2 参照）よりも若干大きな均一な径寸法を有する円筒面 3 0 a とされるとともに、その開口部が上記両円錐ころ K，K，…の最大径寸法よりも若干小さな内径寸法を有する環状の内向きフランジ 3 0 b とされており、これにより、両円錐ころ K が回転可能でかつ脱落しないように保持されるとともに、上記保持プレート 2 3 の上下両側に突出して臨んでいる（図 1 0 (b) 参照）。

【0 0 6 6】

なお、両円錐ころ K の配設数は、負担すべきスラスト荷重に応じて、両円錐ころ K の形状寸法との関係で設定される。

【0 0 6 7】

自転防止機構 2 4 は、上記両軸受プレート 1，2 の相対的な回転を防止するもので、図 1 1 に示すように、上記保持プレート 2 3 に保持される転動ボール 3 1 と、上記両軸受プレート 1，2 に設けられた一对のボール軌道部 3 2，3 2 とから構成されている。

【0 0 6 8】

転動ボール 3 1 は、両軸受プレート 1，2 からのモーメント荷重を負担するもので、両円錐ころ K と同様な軸受鋼からなる真球状の鋼球からなり、保持プレート 2 3 のボールポケット 3 5 に回転可能に保持されている。

【0 0 6 9】

図示の実施形態のボールポケット 3 5 は、保持プレート 2 3 の円周方向へ等間隔をもって 4 箇所設けられており、その具体的構造は、図 1 1 に示すように、ころ保持ポケット 3 0 と同様、保持プレート 2 3 の上下両側に貫通して設けられたポケット穴の形態とされている。このポケット穴 3 5 は、その内部が上記転動ボール 3 1 の外径寸法よりも若干大きな均一な径寸法を有する円筒面 3 5 a とされ

るとともに、その開口部が転動ボール 3 1 の外径寸法よりも若干小さな内径寸法を有する環状の内向きフランジ 3 5 b とされており、これにより、転動ボール 3 1 が回転可能でかつ脱落しないように保持されるとともに、上記保持プレート 2 3 の上下両側に突出して臨んでいる。

【 0 0 7 0 】

一对のボール軌道部 3 2, 3 2 は、上記両軸受プレート 1, 2 の対向面に互いに対向して設けられた軌道ポケットの形態とされており、これら一对の軌道ポケット 3 2, 3 2 に、上記保持プレート 2 3 に保持された転動ボール 3 1 がそれぞれ転動可能に係合される。

【 0 0 7 1 】

軌道ポケット 3 2 の具体的構造は、図 1 1 に示すように、平面円形状とされるとともに、その内部に上記転動ボール 3 1 が係合する環状軌道面 3 2 a が形成されている。この環状軌道面 3 2 a は、開口部に向けて広がるテーパ面とされている。また、軌道ポケット 3 2 の底面 3 2 b は平坦面に形成されるとともに、その深さ寸法は、軸受組立時において、転動ボール 3 1 が接触しない程度の大きさに設定されている。

【 0 0 7 2 】

対向する一对の軌道ポケット 3 2, 3 2 は、両円錐ころ K の旋回円（図 2 8 (b) の面 m, n の外周輪郭円参照）の半径分（＝円錐面 K a, K b の母線長さ）だけ偏心した状態で位置するように、両軸受プレート 1, 2 が組み合わされる。

【 0 0 7 3 】

そして、このように構成された転動ボール 3 1 とボール軌道部 3 2, 3 2 の組は、円周方向に所定の等間隔をもって複数箇所（図示のものにおいては 4 箇所）設けられて、自転防止機構 2 4 を構成している。

【 0 0 7 4 】

なお、これら転動ボール 3 1 とボール軌道部 3 2, 3 2 の配置構成は、上記両円錐ころ K, K, … と旋回転動と互いに干渉せず、かつバランスの良い回転防止機能が発揮されるように設定されており、またその配設数は、負担すべきモーメント荷重に応じて設定される。



## 【 0 0 7 5 】

例えば、図示の実施形態においては、4等配に転動ボール31とボール軌道部32、32の組が設けられているが、負担すべきモーメント荷重が小さい場合には、その配置は3等配でも良く、逆に大きい場合には5等配あるいは6等配に設けられ、その配置もバランスがとれる限り等配に限定されない。両軸受プレート1、2の相対的な回転防止機能を有効に発揮するためには、転動ボール31とボール軌道部32、32の組が少なくとも3組配されていることが望ましい。

## 【 0 0 7 6 】

以上のように構成されたスクロールスラスト軸受は、例えば図28(a)に示すようなスクロール型圧縮機におけるスラスト力支持構造として組み込まれる。この場合、例えば上側の軸受プレート1が、固定側軸受プレートとしてハウジングaに一体的に取り付け固定され、一方、下側の軸受プレート2が、旋回側軸受プレートとして旋回スクロール部材eに一体的に取付け固定される。

## 【 0 0 7 7 】

これに関連して、装置旋回部への組込み作業の容易性の確保と取付け位置のズレ防止の目的で、軸受プレート1、2には、組付けるべき装置旋回部の固定側または旋回側の位置決め部と係合する位置決め部をそれぞれ備えている。

## 【 0 0 7 8 】

図示の実施形態においては、図7(a)に示すように、軸受プレート1、2の位置決め部として、位置決め穴20、21がそれぞれ貫設されている。これら位置決め穴20、21は、図示しないが、例えば上記ハウジングaおよび旋回スクロール部材eにそれぞれ設けられた位置決めピンに挿通係合する構成とされている。この目的のため、位置決め穴20、21は、それぞれ軸受プレート1、2の一直径線上の対向位置に一对ずつ設けられており、またその配置構成は、組付け対象の装置旋回部の位置決めピンに対応して設定されている。

## 【 0 0 7 9 】

そして、これら位置決め穴20、21を上記装置旋回部の位置決めピンに挿通係合させた状態において、そのまま上述のスラスト軸受の配置構成が確保されることとなる。

## 【0 0 8 0】

しかして、以上のようにスクロール型圧縮機に一体的に組み込まれたスクロールスラスト軸受において、上記旋回スクロール部材 e が回転駆動源によりクランクピン g を介して旋回運動させられると、旋回スクロール部材 e は、自転防止機構 2 4 ( 3 1, 3 2, 3 2 ) の作用により、自転することなく、固定スクロール部材 c に対して旋回または公転して、所要の圧縮工程が行われる。

## 【0 0 8 1】

また、この圧縮工程に伴って軸受プレート 2 に生じるスラスト荷重は、上記両軸受プレート 1, 2 間に配された円錐ころ K, K, …により負担されるとともに、これら円錐ころ K, K, …は、図 2 8 ( b ) の模式図に示すように、その円錐面 K a, K b が両軸受プレート 1, 2 の軌道面 1 a, 2 a に対して線接触状態で転動運動を行うこととなる。

## 【0 0 8 2】

この両円錐ころ K, K, …の転動運動のメカニズムについてさらに詳述すると、圧縮機停止時においては、両円錐ころ K, K, …は必ずしも圧縮機の旋回運動に対応して正しく整列していないが、圧縮機の運転開始に伴って自然に整列することになる。

## 【0 0 8 3】

すなわち、圧縮機停止時は、両スクロール部材 c, e 間に形成される圧縮室内の圧力が低く、軸受プレート 1, 2 をスラスト方向に押さえる力（スラスト荷重）がほとんどないため、各両円錐ころ K は、保持プレート 2 3 のころポケット穴 3 0 に保持された状態で自由な方向を向いている。圧縮機が運転を開始し始めると、上記圧縮室内の圧力が徐々に増大して、軸受プレート 1, 2 にかかるスラスト荷重も増大する。すると、軸受プレート 1, 2 により上下方向に加圧された各両円錐ころ K は、軌道面 1 a, 2 a に密接に当接係合して、軸受プレート 1, 2 のスクロール運動に次第に追従し、遂には圧縮機の旋回運動に対応して向きが揃い（整列し）、円滑なスクロール運動を行うことになる。

## 【0 0 8 4】

そして、すべての両円錐ころ K, K, …の向きが揃って、さらにスラスト荷重

が増加すると、両円錐ころ K, K, …運動は最終的に転がりのみとなり、自転防止機構 2 4 による自転防止作用と相まって、両スクロール部材 c, e の相対的回転つまり旋回スクロール e の自転防止に寄与することとなる。

【 0 0 8 5 】

以上のように、本スラスト軸受にあっては、自転防止機構 2 4 により、一对の軸受プレート 1, 2 は、相対的な回転が阻止されつつ、両円錐ころ K, K, …の軸受プレート 1, 2 に対する転動運動により、両軸受プレート 1, 2 の相対的なかつ円滑な旋回が保証される。

【 0 0 8 6 】

また、上記両円錐ころ K, K, …は、保持プレート 2 3 により所定の配置関係をもって回転可能に位置決め保持されており、振動等によるあらゆる環境下でもその配置姿勢が乱れることはなく、その保持状態が常時安定して維持され、これにより、上記の転動運動が円滑に行われるとともに、軸受単品としての運搬・取扱いや、装置旋回部への組込み作業が容易である。

【 0 0 8 7 】

さらに、両円錐ころ K, K, …と別個独立して自転防止機構 2 4 を備えることにより、両円錐ころ K, K, …は専ら上記両軸受プレート 1, 2 からのスラスト荷重を支持する機能を負担するのみで良い。したがって、両軸受プレート 1, 2 には、両円錐ころ K, R, …用のころ軌道部（図 2 8 におけるポケット h, i に対応するもの）が不要となり、両円錐ころ K, K, …の配設数の増加、軸受構造の簡素化、製作容易性等が確保される。

その他の構成および作用は実施形態 1 と同様である。

【 0 0 8 8 】

実施形態 3

本実施形態は図 1 2 に示されており、両円錐ころ K を保持するころ保持ポケット 3 0 の具体的構造が改変されたものである。

【 0 0 8 9 】

すなわち、本実施形態のころ保持ポケット 3 0 は、実施形態 2 と同様、図 1 2 に示すように、保持プレート 2 3 の上下両側に貫通して設けられたポケット穴の

形態とされているが、その内部は、上記両円錐ころKの最大径寸法dよりも若干大きな径寸法を有する球面130aとされた保持空間とされている。

その他の構成および作用は実施形態2と同様である。

【0090】

#### 実施形態4

本実施形態は図13に示されており、自転防止機構24の具体的構成が改変されたものである。

【0091】

すなわち、本実施形態の自転防止機構24において、保持プレート23のボールポケット35は、実施形態2のころ保持ポケット30と同様、その内部が上記転動ボール31の外径寸法よりも若干大きな径寸法を有する球面135aとされて、転動ボール31の外周面をほぼ摺動可能に保持する構成とされている。

【0092】

また、両軸受プレート1, 2に設けられるボール軌道部32, 32は、上記転動ボール31が転動走行する円環状凹溝の形態とされ、その断面形状が、転動ボール31の外周面の曲率に対応した曲率を有する円弧断面とされている（図13(a)参照）。これにより、転動ボール31に係合する環状軌道面つまりボール軌道部32の外周側面132aは、転動ボール31の外周面にほぼ合致した凹円弧面とされている。また、ボール軌道部32の底面部分132bが転動ボール31と接触しない程度の深さに設定されている点は実施形態2と同様である。

その他の構成および作用は実施形態2と同様である。

【0093】

#### 実施形態5

本実施形態は図14に示されており、実施形態4と同様、自転防止機構24の具体的構成が改変されたものである。

【0094】

すなわち、本実施形態の自転防止機構24は、両軸受プレート1, 2にそれぞれ設けられた一对の旋回ピン50, 50と、保持プレート23に貫設された旋回穴51aとからなる。

## 【 0 0 9 5 】

旋回ピン 5 0, 5 0 は、両軸受プレート 1, 2 にそれぞれ対向して平行起立状に固設された円柱棒の形態とされている。また、この対向する一対の旋回ピン 5 0, 5 0 は、両円錐ころ K の旋回円（図 2 8 (b) の面 m, n の外周輪郭円参照）の半径分（＝円錐面 K a, K b 母線長さ）だけ偏心した状態で位置するように、両軸受プレート 1, 2 が組み合わされる。

## 【 0 0 9 6 】

旋回穴 5 1 a は、具体的には円筒リングにより形成されている。すなわち、保持プレート 2 3 に、円筒穴が貫設されるとともに、この円筒穴内に円筒リング 5 1 が保持され、この円筒リング 5 1 の円筒内径面が上記旋回穴 5 1 a を形成している。

## 【 0 0 9 7 】

円筒リング 5 1 は、上記旋回ピン 5 0, 5 0 と保持プレート 2 3 の円筒穴とが直接摺動することにより、両者が磨耗したり焼付きを生じること防止するための金属製のもので、上記保持プレート 2 3 の円筒穴内に摺動回転可能に保持されている。上記両軸受プレート 1, 2 の対向する一対の旋回ピン 5 0, 5 0 は、上記円筒リング 5 1 の円筒内径面 5 1 a に摺動可能に係合する構成とされている。

## 【 0 0 9 8 】

しかして、上記円筒内径面 5 1 a 上を上記一対の旋回ピン 5 0, 5 0 が摺動案内されることにより、上記両軸受プレート 1, 2 が、両円錐ころ K の上記旋回円と同じ軌跡をもって相対的に旋回運動することとなる。

その他の構成および作用は実施形態 2 と同様である。

## 【 0 0 9 9 】

## 実施形態 6

本実施形態は図 1 5 および図 1 6 に示されており、実施形態 2 の改変例に係るものである。すなわち、実施形態 2 においては、両円錐ころ K, K … が二列に並んで配された複列式とされているが、本実施形態においては、両円錐ころ K, K, … が円周方向へ所定間隔をもって一列に配された単列式とされている。

## 【 0 1 0 0 】

また、本実施形態の両円錐ころKの構造は、図16に示すように実施形態2のものよりも扁平な形状寸法とされている。具体的には、 $H/R$ が2.1程度に設定されて、両円錐ころKの上下両頂点のなす頂角つまり円錐角 $\theta$ が約 $130^\circ$ 、よって両円錐面Ka, Kbの交差角も約 $130^\circ$ に設定されている。

【0101】

さらに、自転防止機構24は、両軸受プレート1, 2に設けられた一对のボール軌道部32, 32が軸受プレート1, 2の上下両側に貫通して設けられた軌道穴の形態とされている。この軌道穴32は、図15(c)に示すように、その内径部に転動ボール31が係合する環状軌道面32aが形成されてなる。この環状軌道面32aは、内側開口部に向けて広がるテーパ面とされている。また、軌道穴32の外側開口部は、両円錐ころKの最大径寸法d（図16参照）よりも若干小さな径寸法を有し、これにより両円錐ころKが軌道穴32の外側へ脱落しないように保持される。

その他の構成および作用は実施形態2と同様である。

【0102】

実施形態7

本実施形態は図17に示されており、実施形態6が若干改変されたものである。すなわち、本実施形態においては、図17(a)に示すように、両円錐ころK, K…の配置をわずかに径方向へ交互にずらせた千鳥状の配列とされた単列式とされている。

その他の構成および作用は実施形態6と同様である。

【0103】

実施形態8

本実施形態は図18ないし図21に示されており、このスクロールスラスト軸受は、一对の平行な軸受プレート1, 2に、複数（図示のものにおいては9個）の軌道ポケット3, 4がそれぞれ対向して設けられるとともに、これら対向する一对の軌道ポケット3, 4に、両円錐ころKがそれぞれ旋回転動可能に保持されてなる。

【0104】

両軸受プレート 1, 2 は、この両円錐ころ K の転動運動と旋回規定機構（旋回規定手段）6 0 の作用により、両軸受プレート 1, 2 の相対的なかつ円滑な旋回が保証されるとともに、両軸受プレート 1, 2 は、プレート連結手段としてのプレート連結機構 6 1 により、互いに分離しないように連結保持されてなるユニット構造とされている。

【0 1 0 5】

軸受プレート 1, 2 は互いに同一構造とされ、例えば、上側の軸受プレート 1 は、軌道プレート 6 7 と保持プレート 6 8 が一体的に積層固定されてなる。

【0 1 0 6】

軌道プレート 6 7 は、具体的には円環状の平板からなり、その内側面 6 7 a（図 1 9 (b) 参照）が平坦な軌道形成面とされている。また、保持プレート 6 8 は、具体的には、上記軌道プレート 6 7 と同一の内外径を有する円環状の平板からなり、その中央部位には、ポケット形成穴 6 8 a、6 8 a、…が円周方向へ等間隔をもって複数個（図示のものにおいては 9 個）貫設されている。

【0 1 0 7】

そして、上記軌道プレート 6 7 と保持プレート 6 8 が、一体的に積層固定されることにより、上記軌道プレート 6 7 の軌道形成面 6 7 a と保持プレート 6 8 のポケット形成穴 6 8 a、6 8 a、…が、上記軌道ポケット 3（4）を形成している。

【0 1 0 8】

上記軌道ポケット 3, 4 の内径面、つまり上記ポケット形成穴 6 8 a の内径面は、両円錐ころ K の旋回円（図 2 8 (b) の面 m, n の外周円参照）と同一径の円筒内径面とされている。また、両軸受プレート 1, 2 の対向する一对の軌道ポケット 3, 4 の内径面は、図 1 8 (a) および図 1 9 (a) に示すように、平面に見て、互いに上記両円錐ころ K の旋回円半径分だけ偏心した状態で配置されており、この両内径面の重合して形成されるほぼ楕円状の保持穴内に、上記両円錐ころ K がそれぞれ転動可能に案内保持されている。

【0 1 0 9】

上記両円錐ころ K は、その両円錐面 K a, K b が研削仕上げ加工された転動面

とされ、一方の円錐面K aが軸受プレート1の軌道ポケット3の軌道面つまり底面上を転動可能とされるとともに、他方の円錐面K bが軸受プレート2の軌道ポケット4の軌道面つまり底面上を転動可能とされている。

【0 1 1 0】

旋回規定機構60は、具体的には図20に示すように、上記両軸受プレート1, 2にそれぞれ固定された一对の旋回ピン70, 71の形態とされており、図18(a)に示すように、周方向へ等間隔をもって3個所配されている(3等配)。

【0 1 1 1】

これら両旋回ピン70, 71は全く同一構成とされている。例えば、一方の旋回ピン70は、ステンレス鋼製等の剛性を有する金属材料から形成され、円筒面を有する旋回軸部72を備えている。

【0 1 1 2】

これら旋回ピン70, 71の旋回軸部72, 72同士は、互いに摺動可能な配置構成とされるとともに、その軸心間距離が両軸受プレート1, 2の旋回半径に対応して設定されている。つまり、図示の実施形態においては、一对の旋回ピン70, 71の旋回軸部72, 72の半径が、上記旋回半径の1/2に設定されている。

【0 1 1 3】

また、上記両旋回ピン70, 71の、軌道ポケット3, 4と両円錐ころKの配置構成に対する相対的な配置構成は、上記両旋回ピン70, 71の旋回軸部72, 72同士が両円錐ころKの旋回円と同じ軌跡をもって相対的に旋回可能にそれぞれ摺接されるように設定されている。

【0 1 1 4】

これにより、両軸受プレート1, 2は、旋回ピン70, 71の摺接作用(偏心量縮小防止機能)と両円錐ころKの旋回転動(偏心量拡大防止機能)により、その旋回円と同じ軌跡をもって相対的に旋回可能な状態で案内支持されている。なお、両旋回ピン70, 71の旋回軸部72, 72間にはある程度の微小隙間が形成されるが、この隙間寸法は、両円錐ころKの形状寸法に対応して適宜設定され



る。

【 0 1 1 5 】

旋回ピン 7 0, 7 1 の取付構造は、図 3 に示すように、その基端部の取付軸部 7 3 が軸受プレート 1、2 にかしめ固定されるリベット構造とされている。つまり、この取付軸部 7 3 を軸受プレート 1、2 の貫通穴 7 4 に内側から貫通係合させて、軸受プレート 1、2 の外側からかしめ固定することにより、旋回ピン 7 0, 7 1 が軸受プレート 1、2 の内側に起立状に取付け固定される。これら両旋回ピン 7 0, 7 1 の取付軸部 7 3 は、軌道プレート 6 7 と保持プレート 6 8 を一体的に積層固定する機能をも兼備し、自動組立に適した構造とされている。

【 0 1 1 6 】

プレート連結機構 6 1 は、一对の軸受プレート 1, 2 の間隔寸法を所定範囲内に連結保持するもので、つまり、両軸受プレート 1, 2 間に両円錐ころ K, K, … を介装した状態で、これら両軸受プレート 1, 2 を相対的に旋回可能な状態で連結保持するものである。

【 0 1 1 7 】

このプレート連結機構 6 1 は、両軸受プレート 1, 2 のいずれか一方に固定されるとともに、他方に係合する連結ピン 8 0 の形態とされており、図 1 8 (a) に示すように、旋回規定機構 6 0, 6 0 間位置にそれぞれ等間隔をもって 2 個所ずつ、合計 6 個所に配されている。具体的には、連結ピン 8 0 は、例えば、ステンレス鋼製等の剛性を有する金属材料から形成され、図 2 1 に示すように、下側の軸受プレート 2 に固定されるとともに、上側の軸受プレート 1 に係合する構造とされている。

【 0 1 1 8 】

連結ピン 8 0 の下側の軸受プレート 2 に対する取付構造は、上述した旋回ピン 7 0, 7 1 の取付構造と同様、図 2 1 に示すように、連結ピン 8 0 の基端部の取付軸部 8 1 が軸受プレート 2 にかしめ固定されるリベット構造とされている。つまり、この取付軸部 8 1 を軸受プレート 2 の貫通穴 8 2 に内側から貫通係合させて、軸受プレート 2 の外側からかしめ固定することにより、連結ピン 8 0 が軸受プレート 2 の内側に起立状に取付け固定される。この連結ピン 8 0 の取付軸部 8

1 も、軌道プレート 6 7 と保持プレート 6 8 を一体的に積層固定する機能を兼備し、自動組立に適した構造とされている。

【 0 1 1 9 】

また、連結ピン 8 0 と上側の軸受プレート 1 との係合構造は、両軸受プレート 1, 2 の相対的な旋回運動を許容しつつ、両軸受プレート 1, 2 の軸方向の分離を防止する構成とされている。

【 0 1 2 0 】

具体的には、連結ピン 8 0 と軸受プレート 1 との係合構造は、連結ピン 8 0 の先端部に設けられた円板状の外向き係合フランジ 8 5 と、軸受プレート 1 に設けられた円板状の内向き係合フランジ 8 6 を有する係合穴 8 7 とから構成されている。

【 0 1 2 1 】

外向き係合フランジ 8 5 は、両軸受プレート 1, 2 の間隔寸法を規定する連結軸部 8 8 の先端に、径方向外側へ突出して一体形成されている。一方、内向き係合フランジ 8 6 は、係合穴 8 7 の内径面から径方向内側へ突出して設けられている。具体的には、内向き係合フランジ 8 6 は、軸受プレート 1 を構成する保持プレート 6 8 から形成され、その形状寸法は、両軸受プレート 1, 2 の旋回半径に対応して設定されている。

【 0 1 2 2 】

上記連結ピン 8 0 は、前記係合穴 8 7 に対して、両軸受プレート 1, 2 の相対的な旋回運動に対応して、外向き係合フランジ 8 5 と内向き係合フランジ 8 6 が常時軸方向へ係合可能な偏心関係をもって配置されている。

【 0 1 2 3 】

すなわち、連結ピン 8 0 と係合穴 8 7 の相対的な配置構成は、軌道ポケット 3, 4 と両円錐ころ K の配置構成および上記両旋回ピン 7 0, 7 1 の配置構成に対応して設定されており、両軸受プレート 1, 2 が静止状態のときはもちろん、上述のごとく相対的な旋回運動する場合でも、連結ピン 8 0 の外向き係合フランジ 8 5 と係合穴 8 7 の内向き係合フランジ 8 6 が常時連結ピン 8 0 の軸方向へ係合可能して、両軸受プレート 1, 2 の組立て状態が保持される。

## 【0 1 2 4】

しかして、以上のように構成されたスクロールスラスト軸受においては、一对の軸受プレート 1, 2 の軌道ポケット 3, 4 内において、両円錐ころ K は、その両円錐面 K a, K b がそれぞれ軸受プレート 1, 2 の軌道ポケット 3, 4 の内径面に案内されながら、その軌道面つまり底面上を転動して、この両円錐ころ K の転動運動と旋回規定機構 6 0 の作用により、両軸受プレート 1, 2 の相対的なかつ円滑な旋回が保証されるとともに、両軸受プレート 1, 2 の相対的な回転が阻止される。

## 【0 1 2 5】

換言すれば、両円錐ころ K は、上記軌道面上を転動して、図 2 8 (b) に示すように、両円錐面 K a, K b の頂点を中心にした旋回運動を行う。またこの際、軌道ポケット 3, 4 が両円錐ころ K の円錐面 K a, K b の母線長さだけ偏心した位相をもって配置されており、このため、両円錐ころ K の転動動作は、上記軌道ポケット 3, 4 の内径面により拘束ないしは規制された状態で案内されて、両円錐ころ K の正しい位置が維持される。この結果、一方の軸受プレート 1 は、他方の軸受プレート 2 に対して、相対的に回転することなく、両円錐ころ K の円錐面 K a, K b のほぼ母線長さだけ偏心して旋回動作することになる（図 1 8 (a) の矢符 ○ 参照）。

## 【0 1 2 6】

しかも、両円錐ころ K は、偏心して旋回する軸受プレート 1, 2 間で、正しい線接触状態を保ちながら全く滑りを伴わず軌道面上を転動するため、転がり軸受として理想的かつ完全な転がり接触状態が得られ、著しい剛性と寿命の向上が実現する。

## 【0 1 2 7】

この場合、上記一对の軸受プレート 1, 2 が、プレート連結機構 6 1 により、相対的に旋回可能な状態で連結保持されてなるユニット構造とされているため、これら両軸受プレート 1, 2 の軌道ポケット 3, 4 に保持される両円錐ころ K は、振動等によるあらゆる環境下でも配置姿勢が乱れたりバラけたりすることはなく、その保持状態が常時安定して維持される。これにより、上記両円錐ころ K の

転動運動が円滑に行われるとともに、軸受単品としての運搬・取扱いや、装置旋回部への組込み作業が容易である。

【0 1 2 8】

さらに、図 1 8 示すように、例えばスクロール型圧縮機におけるスクロール旋回部のような装置旋回部への組込み作業の容易性を確保する目的で、軸受プレート 1, 2 には、組付けるべき装置旋回部の固定側または旋回側の位置決め部（図示省略）と係合する位置決め部 9 0、9 1 をそれぞれ備えている。この位置決め部 9 0、9 1 は、具体的には位置決め穴の形態とされており、この位置決め穴 9 0、9 1 に、位置決めピンの形態とされた上記装置旋回部の位置決め部が挿入係止する構成とされている。

【0 1 2 9】

また、両軸受プレート 1, 2 の相対的な旋回運動を規定する機能と、両軸受プレート 1, 2 の間隔寸法を所定範囲内に連結保持する機能とを、プレート連結機構 6 1 と旋回規定機構 6 0 がそれぞれ独立して担当することにより、旋回規定機構 6 0 を構成する一对の旋回ピン 7 0, 7 1 は、図示のごとく単純簡素化された形状とされるとともに、その旋回軸部 1 2 の外径寸法も大きく設定することができる。これにより、特に軸受プレート 1, 2 の旋回半径が小さい場合においても、旋回ピン 7 0, 7 1 の剛性を十分に確保することができる。

【0 1 3 0】

実施形態 9

本実施形態は図 2 2 に示されており、実施形態 8 が若干改変されたものである。すなわち、本実施形態においては、両円錐ころ K、旋回規定機構 6 0 およびプレート連結機構 6 1 の配列構成（配設数・配設位置）が改変されている。

【0 1 3 1】

また、本実施形態の両円錐ころ K の具体的構造は、実施形態 6 のものと同様  $H/R$  が 2. 1 程度に設定されている。

その他の構成および作用は実施形態 8 と同様である。

【0 1 3 2】

実施形態 1 0

本実施形態は図 2 3 ないし図 2 5 に示されており、実施形態 1 が改変されたものであり、具体的には、両円錐ころ K と連結機構 5 の具体的構造が改変されている。

【0 1 3 3】

すなわち、本実施形態の両円錐ころ K の構造は、図 2 4 に示すように、前述した実施形態 1 や実施形態 2 のものよりもさらに  $H/R$  が大きく設定されている。つまり、 $H/R$  が 4. 9 程度に設定されて、両円錐ころ K の上下両頂点のなす頂角つまり円錐角  $\theta$  が約  $150^\circ$ 、よって両円錐面  $Ka$ 、 $Kb$  の交差角も約  $150^\circ$  に設定されている。

【0 1 3 4】

これに伴い、両円錐ころ K の結合底部  $Kd$  は、両軸受プレート 1, 2 の軌道ポケット 3, 4 の内径部との干渉を避ける逃し部が設けられている。つまり、両円錐ころ K の結合底部  $Kd$  は、両円錐面  $Ka$ 、 $Kb$  にそれぞれ連続する断面円弧形状の部位  $Kd_1$ 、 $Kd_1$  と、これらの間に設けられた逃し凹部  $Kd_2$  とから構成されている。逃し凹部  $Kd_2$  の外径寸法は、両円錐ころ K に要求される強度を維持される範囲内で、両円錐ころ K の最大径寸法  $d$  よりも若干小さく設定される。

【0 1 3 5】

また、連結機構 5 は、図 2 4 に示すように、下側の軸受プレート 2 に固定された連結ピン 9 0 と、上側の軸受プレート 1 に連結ピン 9 0 に対応して設けられた連結凹部 9 1 とからなる。

【0 1 3 6】

連結ピン 9 0 は、本体 9 0 a の基端側部位が軸受プレート 2 にかしめ固定されて、軸受プレート 2 の内側に起立状に取付け固定されている。連結ピン 9 0 の先端側部位には、旋回軸部 1 3 と、この旋回軸部 1 3 の軸方向基端側の係合フランジ 1 2 とが設けられるとともに、この係合フランジ 1 2 と本体 9 0 a との間に、挿通部 9 0 b が設けられている。

【0 1 3 7】

連結凹部 9 1 は、連結ピン 9 0 の先端側部位を旋回可能に収容しうる大きさを有する。連結凹部 9 1 の内部には、上記連結ピン 9 0 の旋回軸部 1 3 と旋回可能

に摺接する旋回ピン 9 1 a を有するとともに、開口部 9 1 b は前記連結ピン 9 0 の係合フランジ 1 2 の外径寸法よりも小さい径寸法の抜け止めフランジの形態とされている。

【0 1 3 8】

これにより、両軸受プレート 1, 2 は、連結ピン 9 0 と連結凹部 9 1 の係合により軸方向への分離が防止されるとともに、両円錐ころ K の旋回転動によりその旋回円と同じ軌跡をもって相対的に旋回可能な状態で保持されている。

その他の構成および作用は実施形態 1 と同様である。

【0 1 3 9】

実施形態 1 1

本実施形態は図 2 6 および図 2 7 に示されており、実施形態 2 と同様、保持プレート 2 3 を備えるタイプのものであるとともに、両円錐ころ K の構造が実施形態 1 0 のものと同様とされている。また、本実施形態においては、図 2 6 (a) に示すように、両円錐ころ K, K … の配置が、実施形態 7 と同様、わずかに径方向へ交互にずらせた千鳥状の配列とされた単列式とされている。

【0 1 4 0】

すなわち、本実施形態の両円錐ころ K の具体的構造は、実施形態 1 0 のものと同様  $H/R$  が 4. 9 程度に設定されており、これに関連して、保持プレート 2 3 のころ保持ポケット 3 0 の構造も両円錐ころ K に対応したものとされている。

【0 1 4 1】

具体的には、ころ保持ポケット 3 0 は、図 2 7 (a) に示すように、保持プレート 2 3 の両側に貫通して設けられたポケット穴の形態とされている。このポケット穴 3 0 は、図示のごとく、その内部が両円錐ころ K の接続面つまり上記結合底部 K d の逃し凹部 K d<sub>2</sub> よりも若干大きく、かつ両円錐ころ K の最大径寸法 d よりも若干小さな径寸法の円形穴とされている。また、この円形穴 3 0 の両側部分は保持プレート 2 3 の両面に向けて広がるテーパ面形状とされ、両円錐ころ K との干渉を避ける形状とされている。

【0 1 4 2】

また、自転防止機構 2 4 は実施形態 5 のもの（図 1 4 参照）と基本的には同様

であるが、旋回ピン 5 0, 5 0 は、図 2 7 (b) に示すように、その外端部が両軸受プレート 1, 2 の外側へ突出されて、軸受プレート 1, 2 の位置決め部としての機能も兼備する。つまり、これら旋回ピン 5 0, 5 0 の外端部は、図示しないが、組付けるべき装置旋回部、例えばスクロール型圧縮機におけるスクロール旋回部に設けられた位置決め穴に挿通係合する構成とされている。

【 0 1 4 3 】

これにより、これら旋回ピン 5 0, 5 0 の外端部を上記装置旋回部の位置決め穴に挿通係合させた状態において、そのまま上述のころ軸受の配置構成が確保されて、これにより、上述した軸受プレート 1, 2 の相対的なかつ円滑な旋回運動が確保されるように配設されている。

その他の構成および作用は実施形態 2 と同様である。

【 0 1 4 4 】

なお、上述した実施形態はあくまでも本発明の好適な実施態様を示すものであって、本発明はこれらに限定されることなくその範囲内で種々の設計変更が可能である。例えば、以下のような改変が可能である。

【 0 1 4 5 】

(1) 両円錐ころ R の円錐面 R a, R b の頂角等の具体的な形状寸法は、図示の実施形態に限定されず、基本構成 ( $1 < H/R < 5$ ) が満たされる範囲で、例えばスクロール型圧縮機におけるスクロール旋回部など、ころ軸受の組付け対象となる装置旋回部の旋回経路等を考慮して、適宜設計変更される。

【 0 1 4 6 】

(2) 軸受を構成する他の構成部品・要素の具体的構成も、図示のものに限定されず、目的に応じて適宜設定可能である。

【 0 1 4 7 】

(3) 両円錐ころ K の結合底部 K d に設けられる逃し凹部 K d<sub>2</sub> の形状は、上記実施形態のものに限定されず、例えば、図 2 4 (b) に二点鎖線で示すような断面凹円弧形状など、両円錐ころ K に要求される強度を維持される範囲内で適宜設計変更可能である。

【 0 1 4 8 】

## 【発明の効果】

以上詳細したように、本発明のスクロールスラスト軸受によれば、両円錐ころが、同軸状に整合する一对の円錐面を有する円錐体からなるとともに、そのスクロール旋回半径（ $R$ ）と上記両軸受プレートの対向軌道面間寸法（ $H$ ）との関係が、 $1 < H/R < 5$  となるように設定されているから、両円錐ころの寿命さらには、スクロールスラスト軸受の寿命を大幅に延長することができる。

## 【0149】

すなわち、両円錐ころの形状寸法を上記関係式を満たすように設計することにより、予め設定された両円錐ころのスクロール旋回半径（ $R$ ）に対して、両円錐ころの円錐面の上記両軸受プレートの軌道面との接触部における断面曲率を、実用的な範囲内において可及的に小さくすることにより、両円錐ころの円錐面に作用する面圧（単位面積当たりの圧力）が可及的に小さくなり、実用上十分な耐久性12確保することができる。ちなみに、 $H/R$  が 2 倍になると、両円錐ころの寿命は 10 数倍と格段に延びることが試験的に判明している。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の実施形態 1 であるスクロールスラスト軸受を示し、図 1 (a) は平面図、図 1 (b) は図 1 (a) の B - B 線に沿った断面図である。

## 【図 2】

同スラスト軸受の両円錐ころを示し、図 2 (a) は斜視図、図 2 (b) は正面図である。

## 【図 3】

同両円錐ころの種々の  $H/R$  の値に対応した形状寸法を例示的に示す模式図である。

## 【図 4】

同両円錐ころの  $H/R$  の値が 1 に近い場合と 2 に近い場合の両円錐面の軸受プレートの軌道面との接触部における断面曲率の関係を例示的に示し、図 4 (a) は図 3 における A - A 線に沿った断面図、および図 4 (b) は図 3 における B - B 線に沿った断面図である。



【図 5】

同スラスト軸受の要部である両円錐ころの保持構造を拡大して示し、図 5 (a) は一部切開して示す平面図、図 5 (b) は図 5 (a) の B－B 線に沿った断面図である。

【図 6】

同スラスト軸受の他の要部である連結機構を拡大して示す断面図である。

【図 7】

本発明の実施形態 2 であるスクロールスラスト軸受を示し、図 7 (a) は平面図、図 7 (b) は図 7 (a) の B－B 線に沿った断面図である。

【図 8】

同じく同スラスト軸受を一部切開して示す平面図である。

【図 9】

同スラスト軸受の両円錐ころと両軸受プレートおよび保持プレートとの構造的関係を拡大して示す断面図である。

【図 1 0】

同スラスト軸受の両円錐ころの保持部構造を拡大して示し、図 1 0 (a) は平面図、図 1 0 (b) は断面図である。

【図 1 1】

同スラスト軸受の自転防止機構を示し、図 1 1 (a) は断面図、図 1 1 (b) は一部仮想線で示す平面図である。

【図 1 2】

本発明の実施形態 3 であるスクロールスラスト軸受の両円錐ころの保持部構造を拡大して示し、図 1 2 (a) は平面図、図 1 2 (b) は断面図である。

【図 1 3】

本発明の実施形態 4 であるスクロールスラスト軸受の自転防止機構を示し、図 1 3 (a) は断面図、図 1 3 (b) は一部仮想線で示す平面図である。

【図 1 4】

本発明の実施形態 5 であるスクロールスラスト軸受の自転防止機構を示し、図 1 4 (a) は断面図、図 1 4 (b) は一部仮想線で示す平面図である。

【図 1 5】

本発明の実施形態 6 であるスクロールスラスト軸受を示し、図 1 5 (a) は平面図、図 1 5 (b) は図 1 5 (a) の B－B 線に沿った断面図、図 1 5 (c) は自転防止機構を拡大して示す断面図である。

【図 1 6】

同スラスト軸受の両円錐ころを示し、図 1 6 (a) は斜視図、図 1 6 (b) は正面図である。

【図 1 7】

本発明の実施形態 7 であるスクロールスラスト軸受を示し、図 1 7 (a) は平面図、図 1 7 (b) は図 1 7 (a) の B－B 線に沿った断面図、図 1 7 (c) は自転防止機構を拡大して示す断面図である。

【図 1 8】

本発明の実施形態 8 であるスクロールスラスト軸受を示し、図 1 8 (a) は平面図、図 1 8 (b) は図 1 8 (a) の B－B 線に沿った断面図、図 1 8 (c) は図 1 8 (a) の C－C 線に沿った断面図である。

【図 1 9】

同スラスト軸受の両円錐ころの保持構造を拡大して示し、図 1 9 (a) は一部を切開して示す平面図、図 1 9 (b) は図 1 9 (a) の B－B 線に沿った断面図である。

【図 2 0】

同スラスト軸受の旋回規定機構を拡大して示す断面図である。

【図 2 1】

同スラスト軸受のプレート連結機構を拡大して示す断面図である。

【図 2 2】

本発明の実施形態 9 であるスクロールスラスト軸受を示し、図 2 2 (a) は平面図、図 2 2 (b) は図 2 2 (a) の B－B 線に沿った断面図、図 2 2 (c) は図 2 2 (a) の C－C 線に沿った断面図である。

【図 2 3】

本発明の実施形態 1 0 であるスクロールスラスト軸受を示し、図 2 3 (a) は平

面図、図 2 3 (b) は図 2 3 (a) の B－B 線に沿った断面図である。

【図 2 4】

同スラスト軸受の両円錐ころを示し、図 2 4 (a) は斜視図、図 2 4 (b) は正面図である。

【図 2 5】

同スラスト軸受の要部を示し、図 2 5 (a) は両円錐ころの保持構造を拡大して示す断面図、図 2 5 (b) は連結機構を拡大して示す断面図である。

【図 2 6】

本発明の実施形態 1 1 であるスクロールスラスト軸受を示し、図 2 6 (a) は平面図、図 2 6 (b) は図 2 6 (a) の B－B 線に沿った断面図である。

【図 2 7】

同スラスト軸受の要部を示し、図 2 7 (a) は両円錐ころの保持構造を拡大して示す断面図、図 2 7 (b) は自転防止機構を拡大して示す断面図である。

【図 2 8】

同ころ軸受の適用対象であるスクロール型圧縮機を示し、図 2 8 (a) は従来の両円錐ころを備えたスラスト力支持構造を示す断面図、図 2 8 (b) は同両円錐ころの旋回転動状態を模式的に示す斜視図である。

【符号の説明】

K	両円錐ころ
K a, K b	両円錐面
K d	結合底部
K d <sub>2</sub>	逃し凹部（逃し部）
R	スクロール旋回半径
H	両軸受プレートの対向軌道面間寸法
C	クラウニング
1, 2	軸受プレート
3, 4	軌道ポケット
5	連結機構（連結手段）
6	軌道プレート

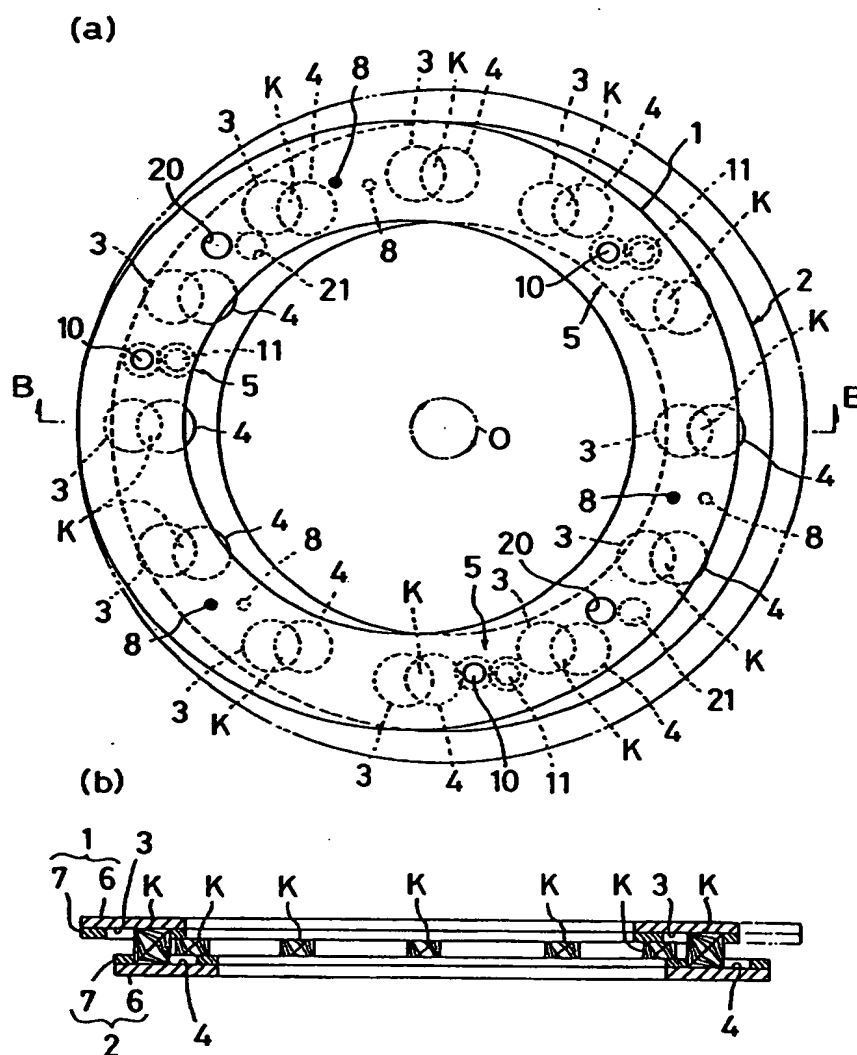
6 a	軌道プレートの軌道形成面
7	保持プレート
7 a	保持プレートのポケット形成穴
1 0, 1 1	連結ピン
1 2	係合フランジ
1 3	旋回軸部
1 4	取付軸部
1 5	貫通穴
1 6	かしめ固定
1 7	貫通穴
2 0, 2 1	位置決め穴（位置決め部）
2 3	保持プレート（保持器）
2 4	自転防止機構
3 0	ころ保持ポケット
3 1	転動ボール
3 2	ボール軌道部
3 5	ボールポケット
4 0, 4 1	位置決め穴（位置決め部）
5 0	旋回ピン
5 1	円筒リング
5 1 a	旋回穴
6 0	旋回規定機構（旋回規定手段）
6 1	プレート連結機構（プレート連結手段）
6 7	軌道プレート
6 8	保持プレート
7 0, 7 1	旋回ピン
7 2	旋回軸部
7 4	貫通穴
8 0	連結ピン

8 2	貫通穴
8 7	係合穴
8 8	連結軸部
9 0	連結ピン
9 1	連結凹部

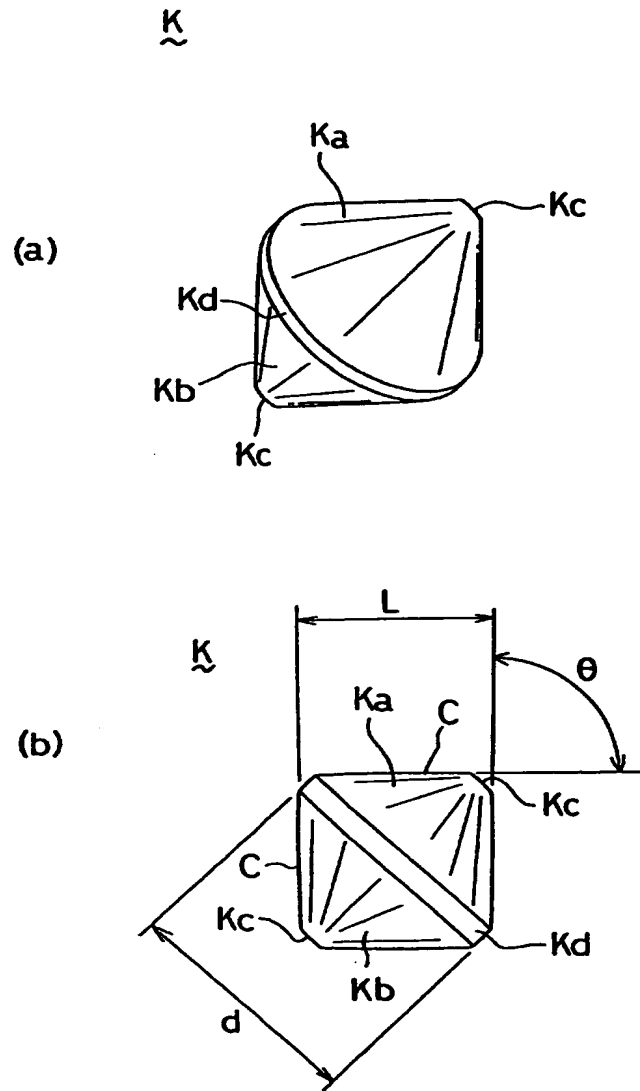
【書類名】

図面

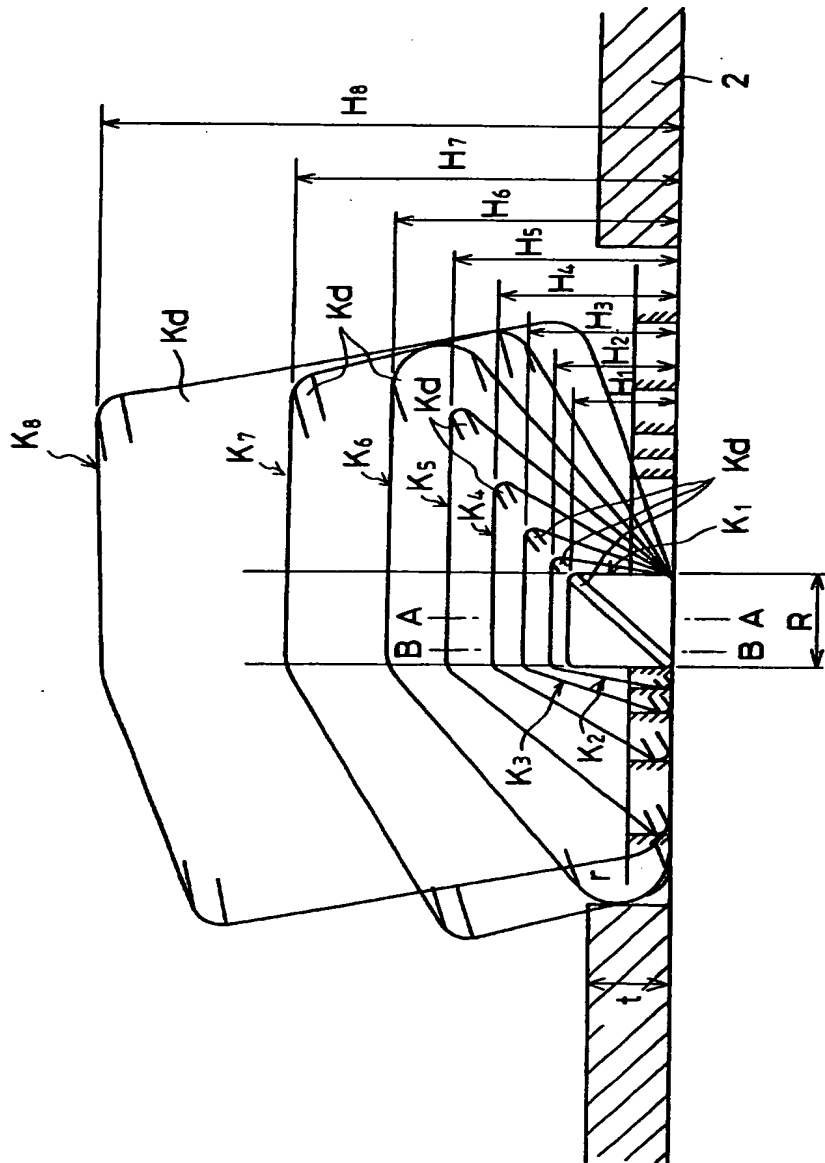
【図 1】



【図 2】



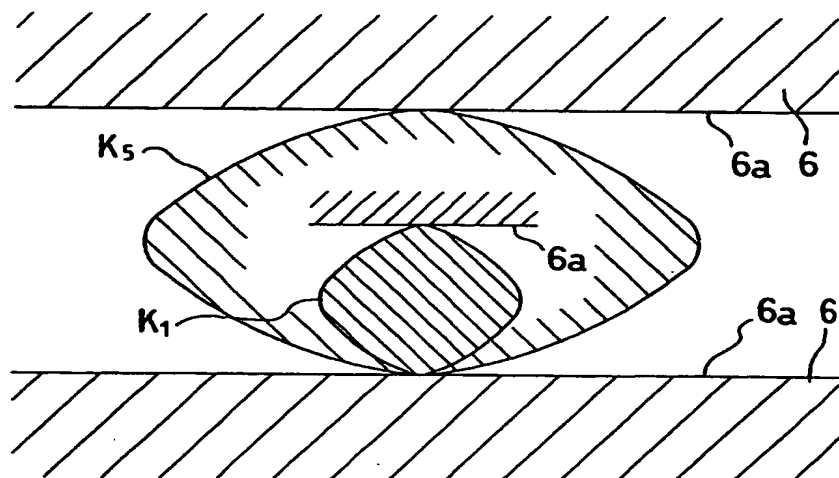
【图 3】



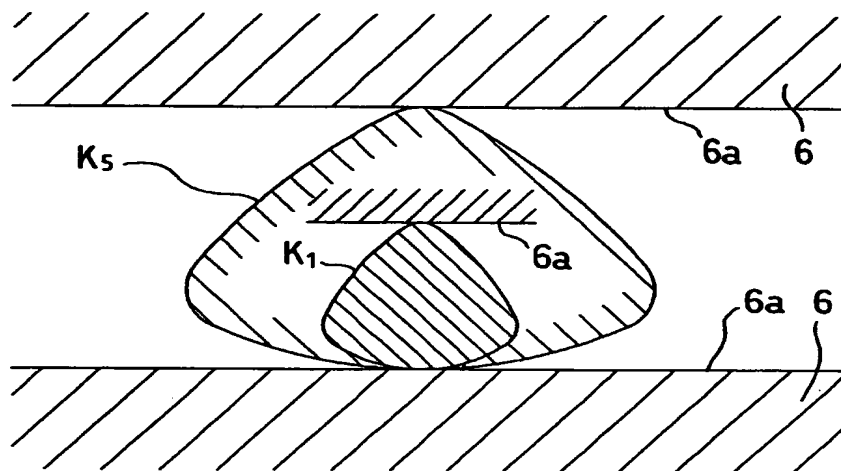


【図 4】

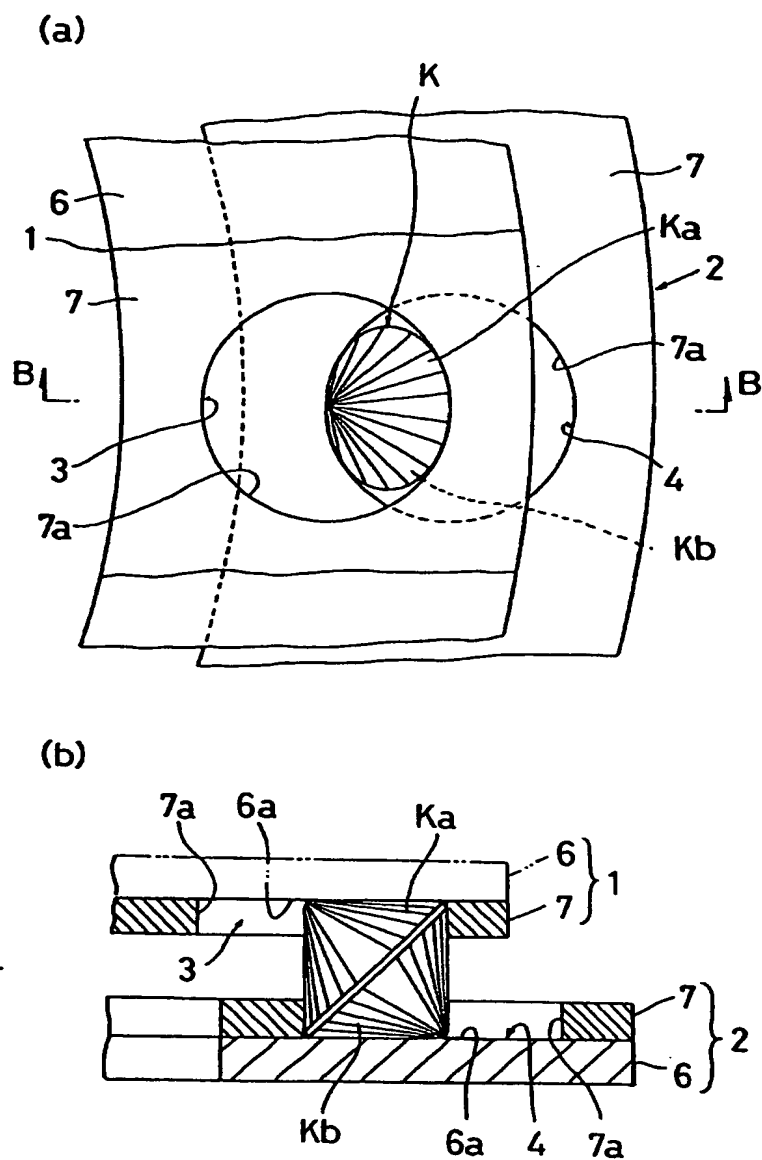
(a)



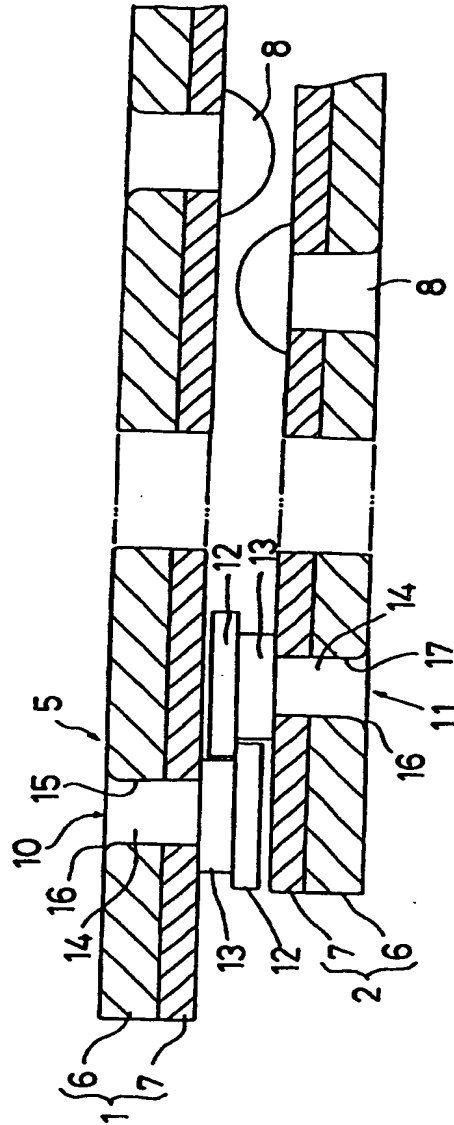
(b)



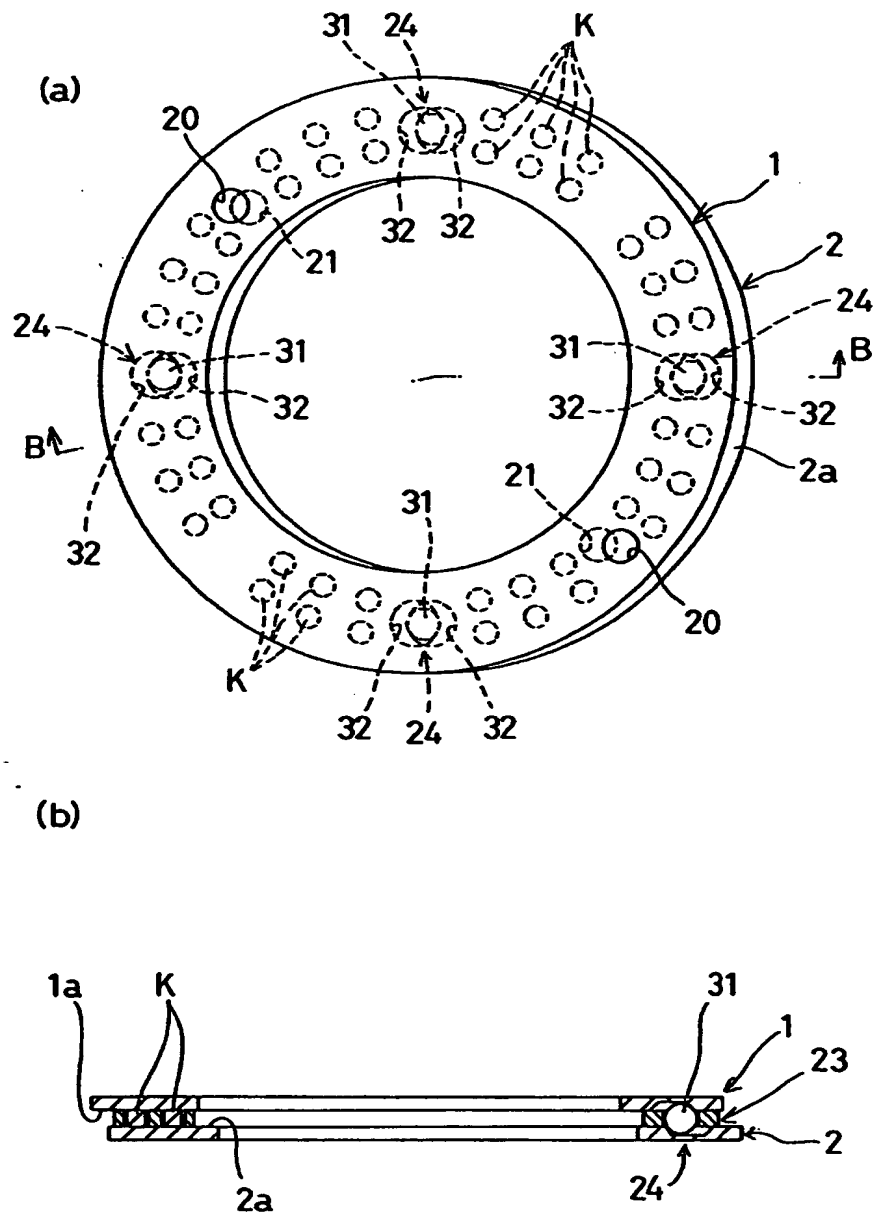
【図 5】



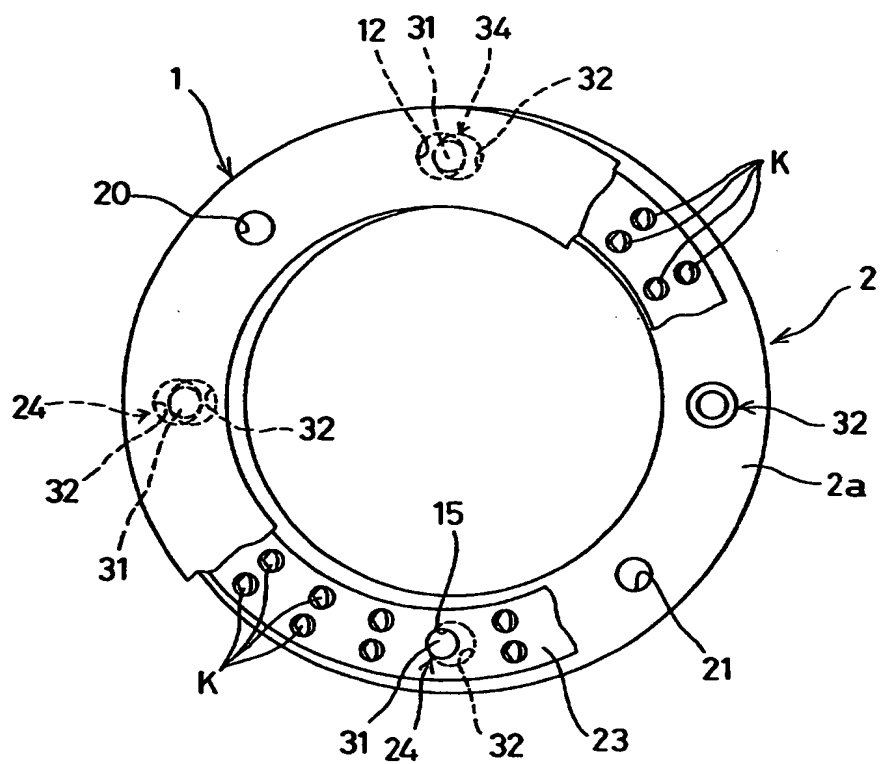
【図 6】



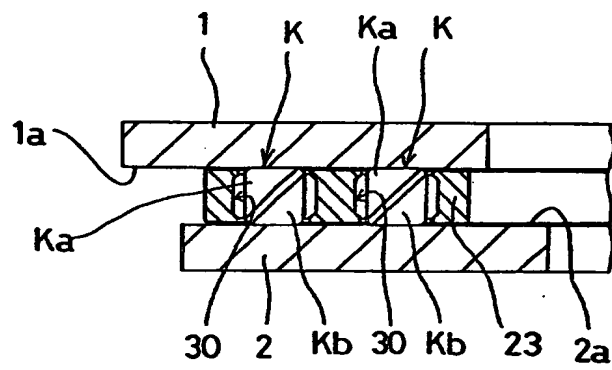
【图 7】



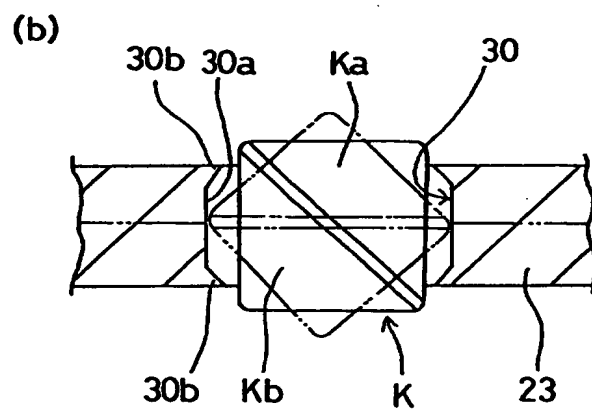
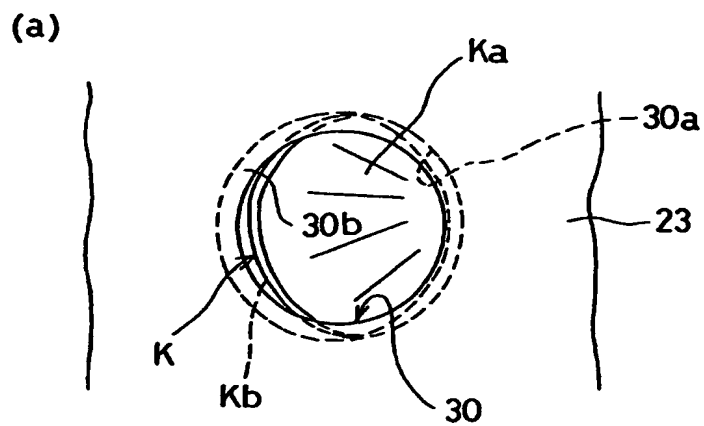
【図 8】



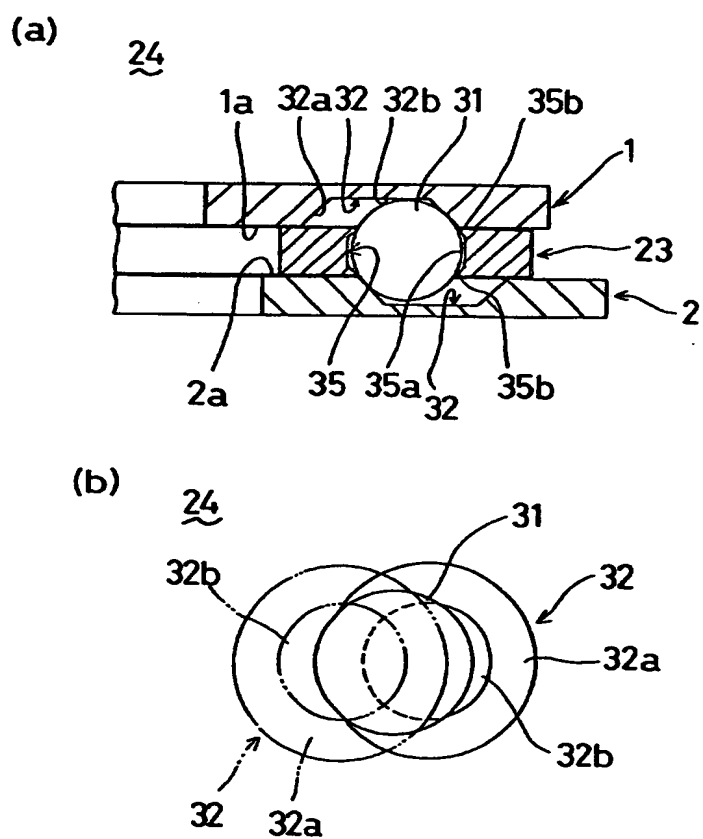
【図9】



【図 1 0】

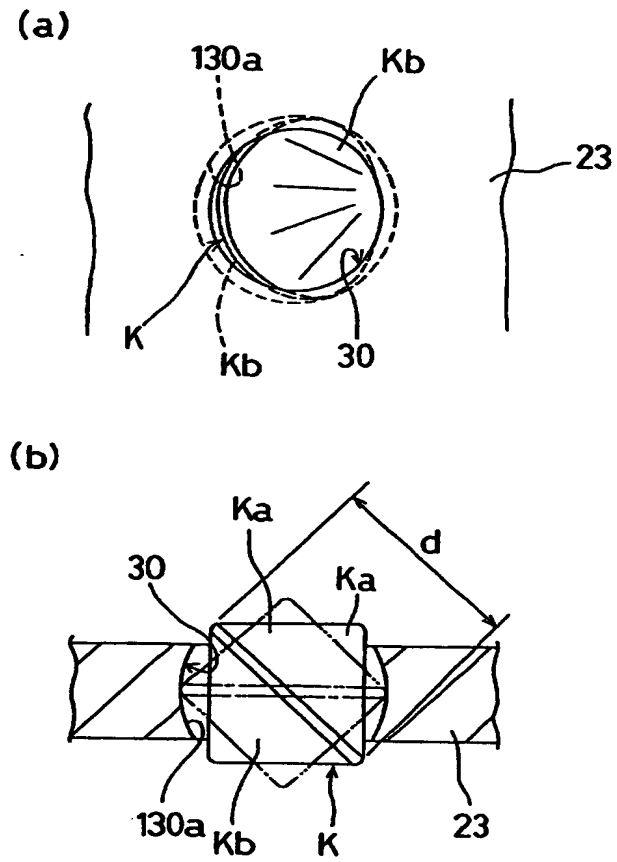


【図 1 1】

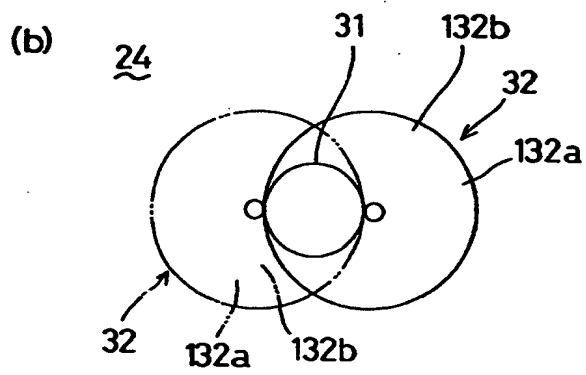
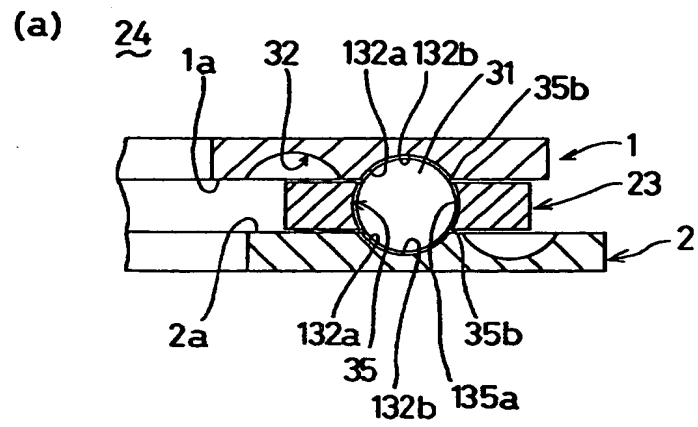




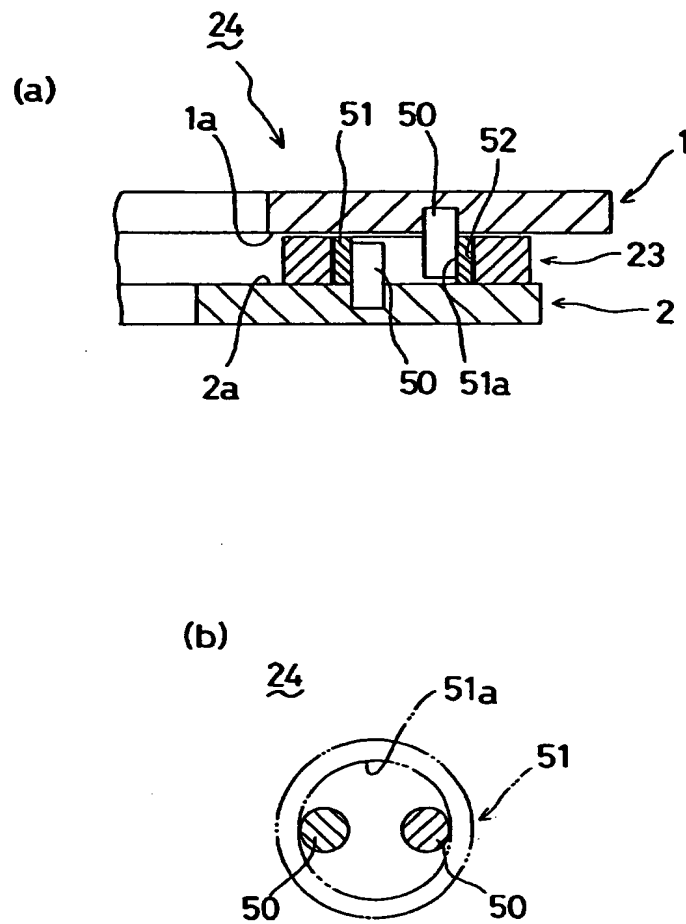
【図 1 2】



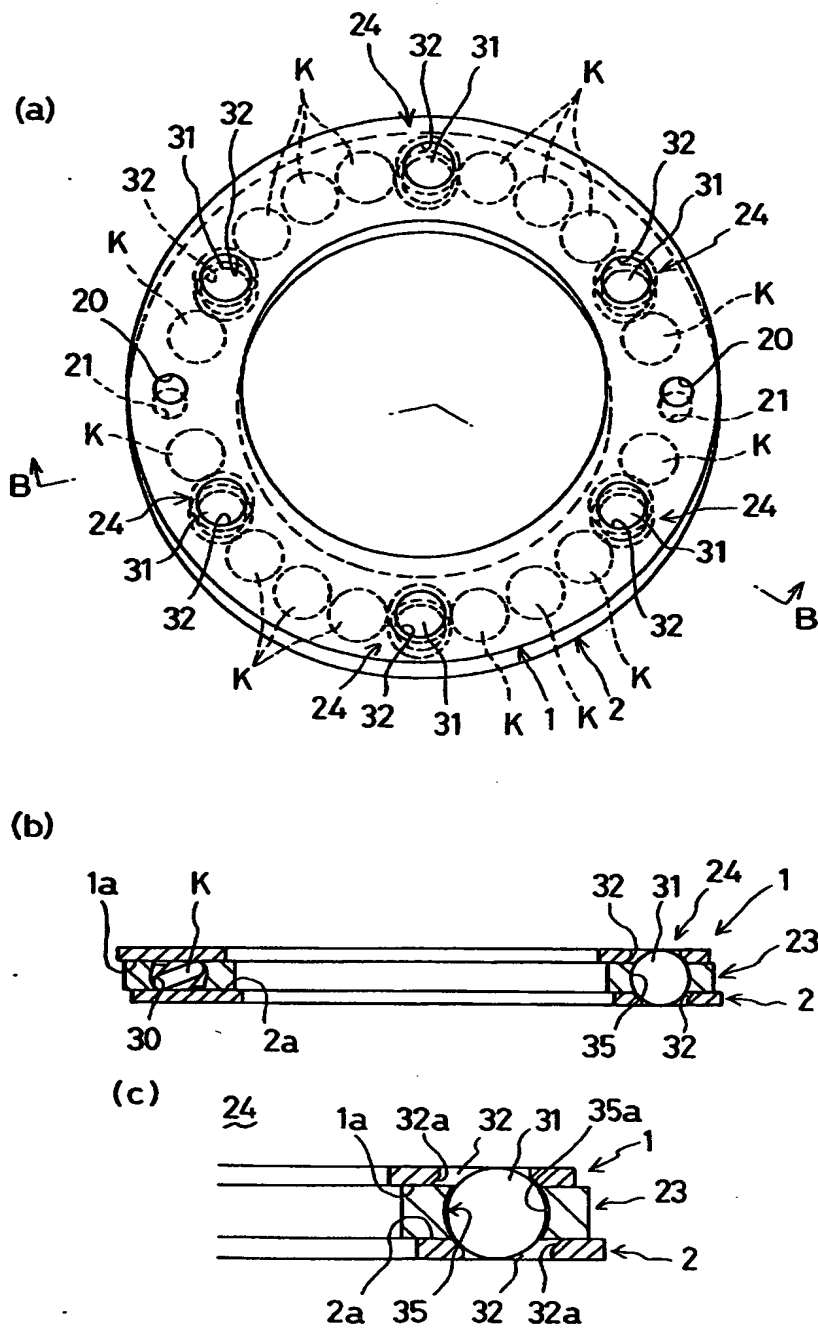
【図 1 3】



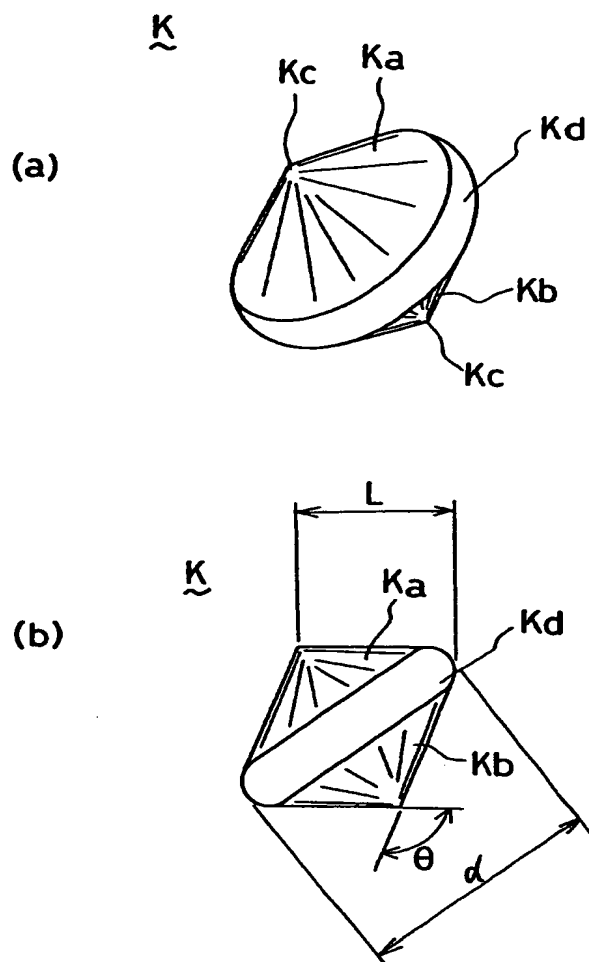
【図 1 4】



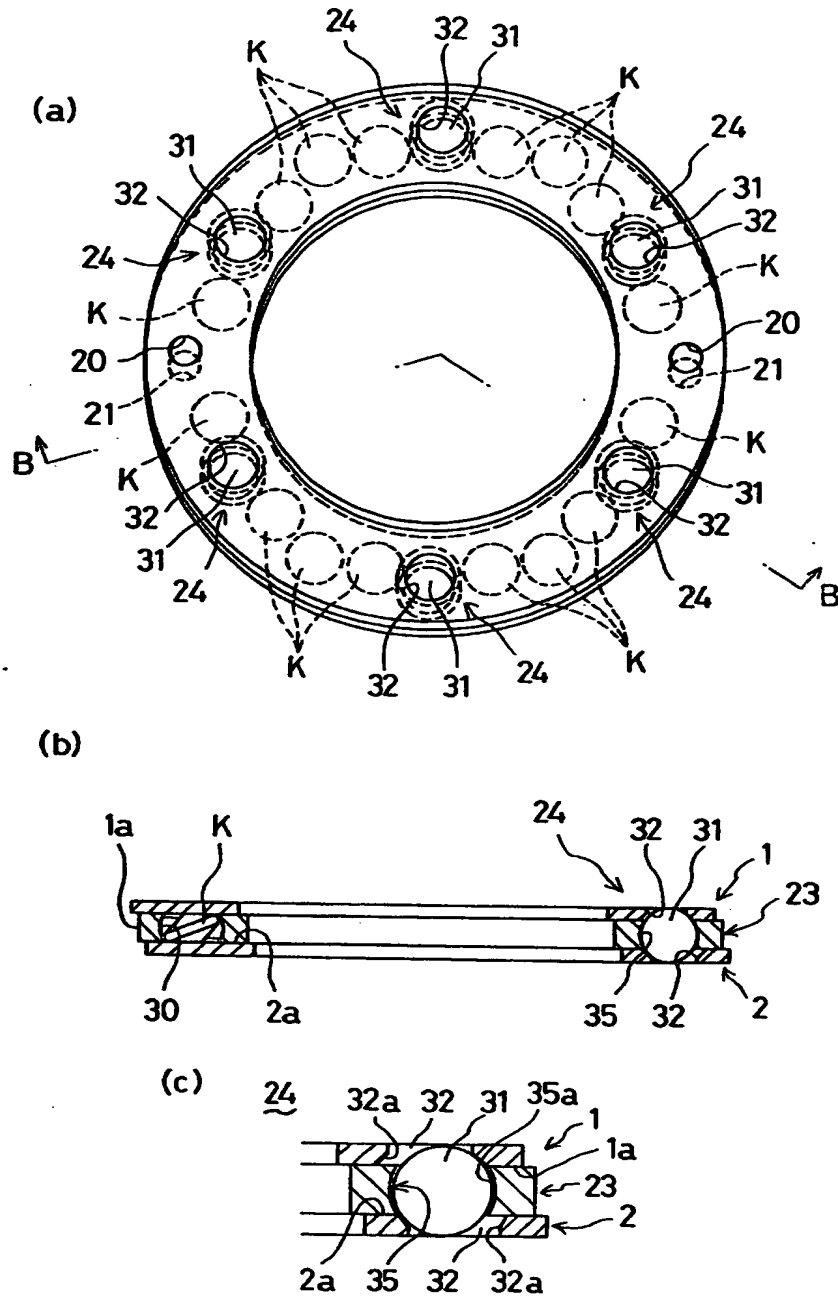
【図 1 5】



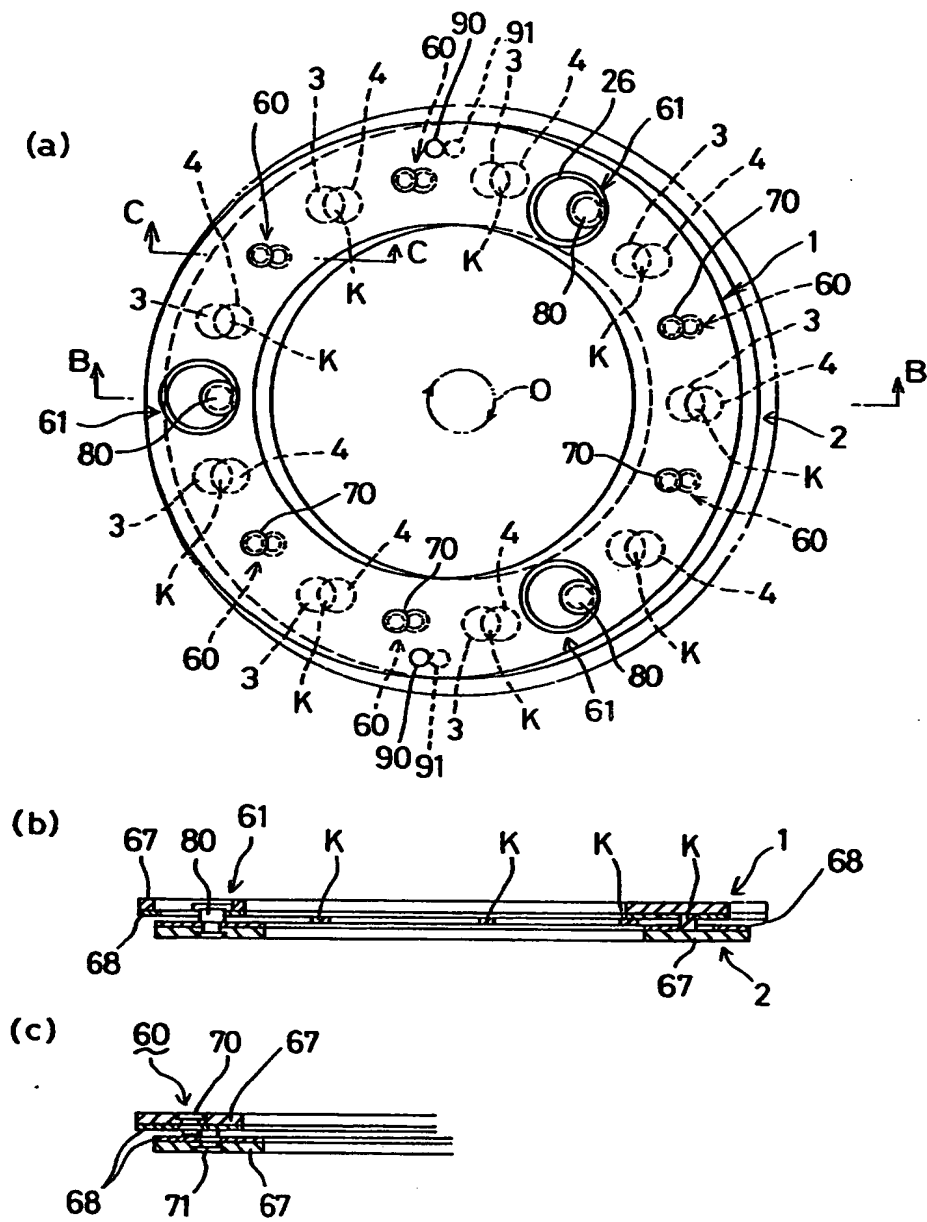
【図 1 6】



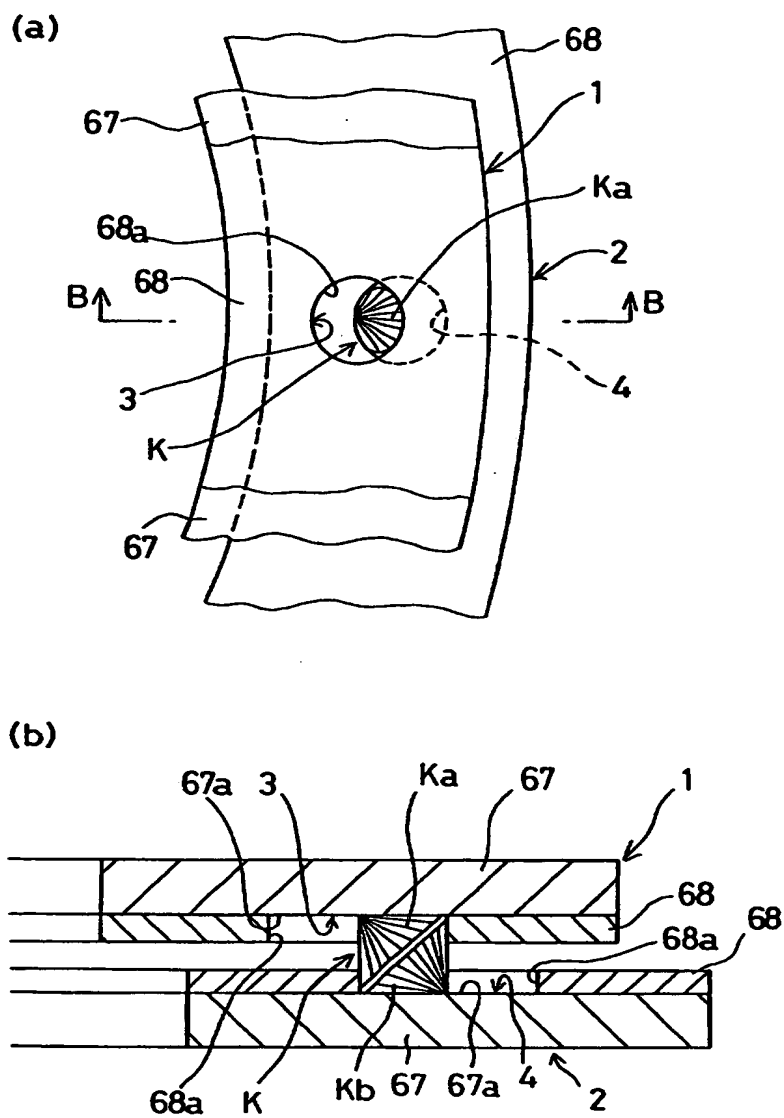
【図 17】



【図 1 8】

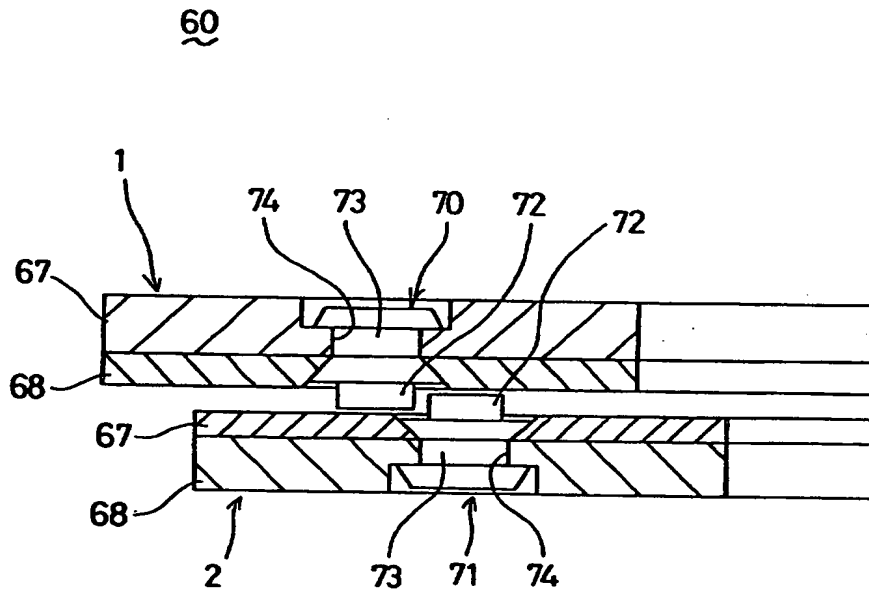


【図 19】

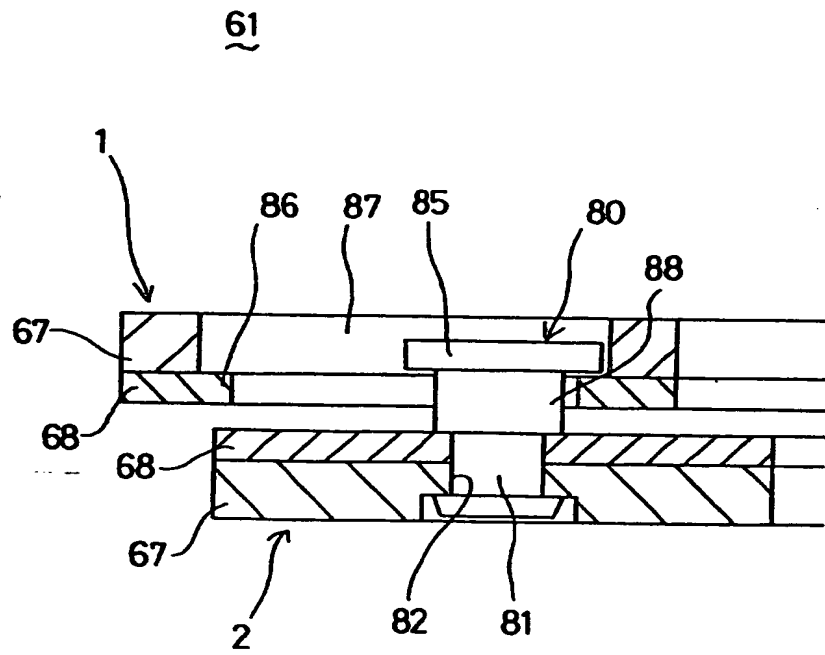




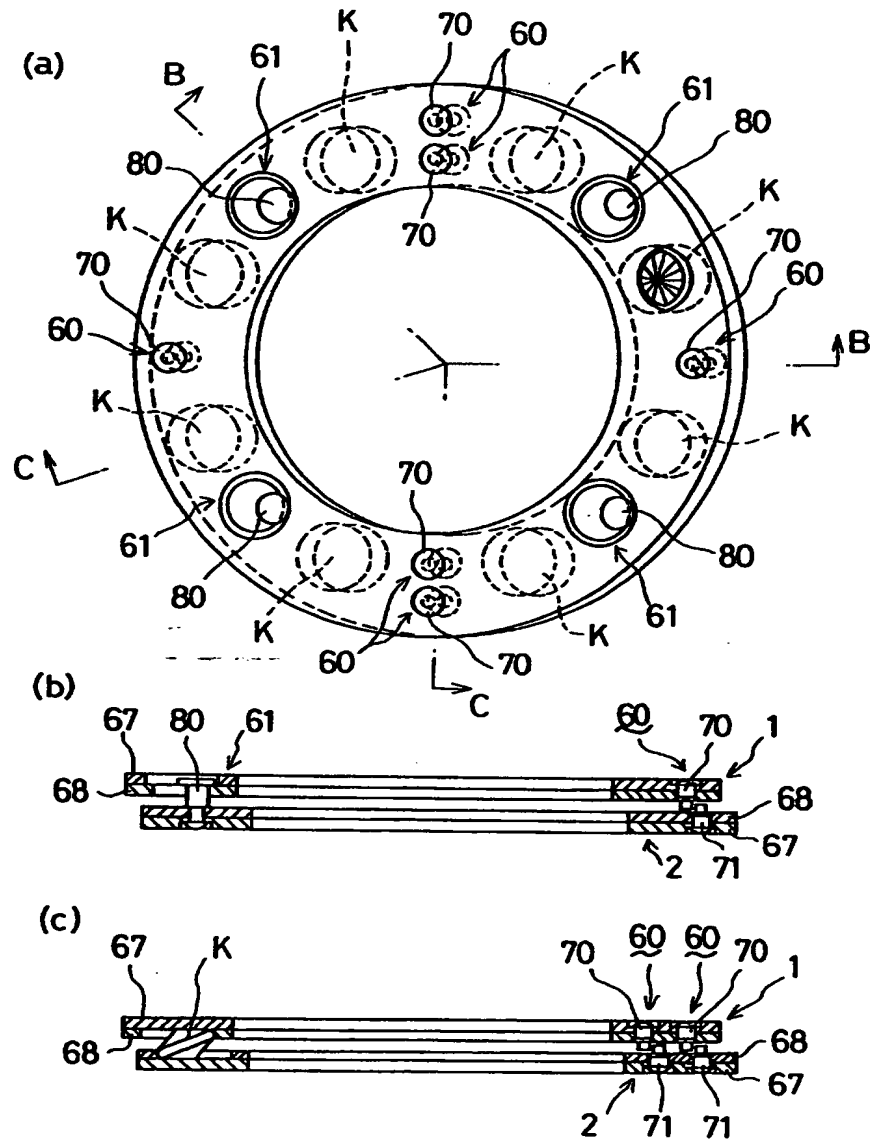
【図 2 0】



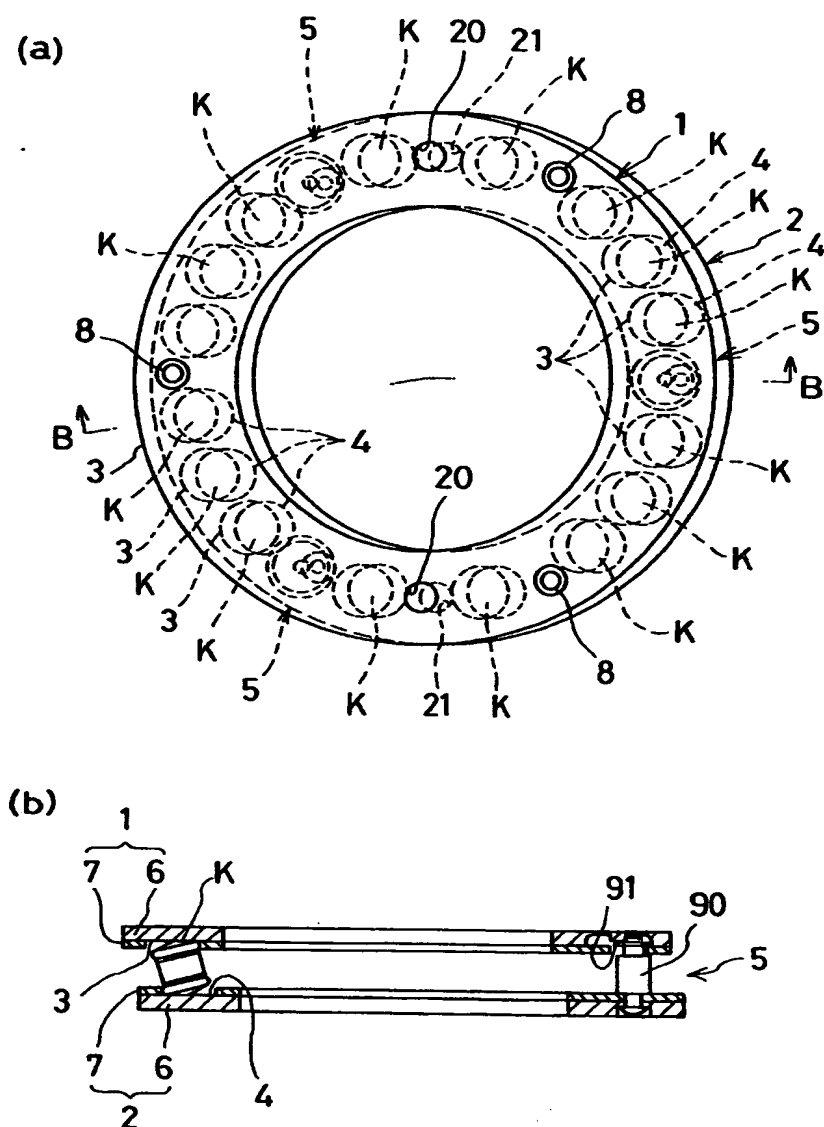
【図 2 1】



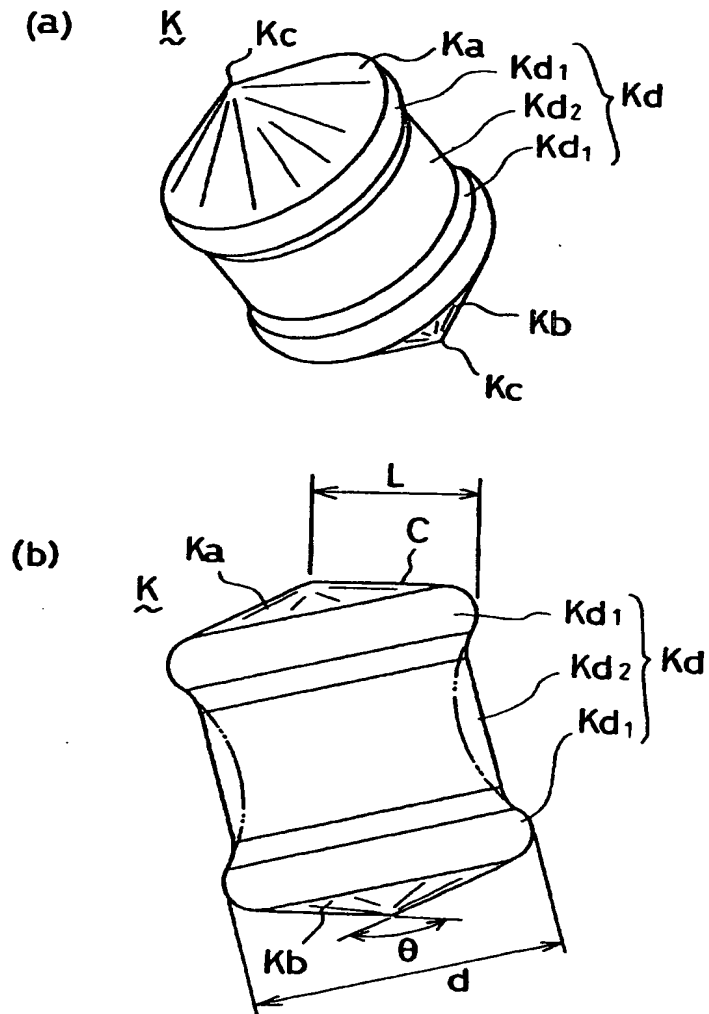
【図 2 2】



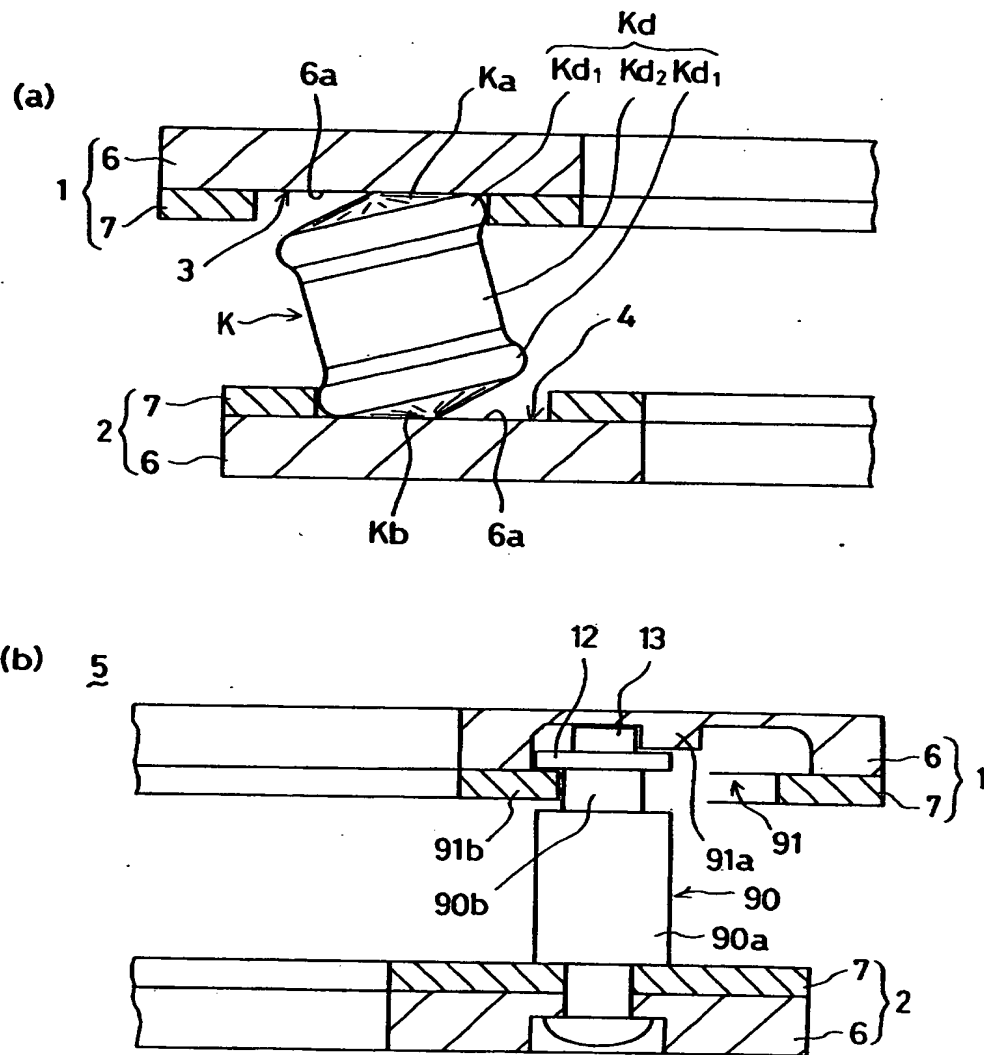
【図 23】



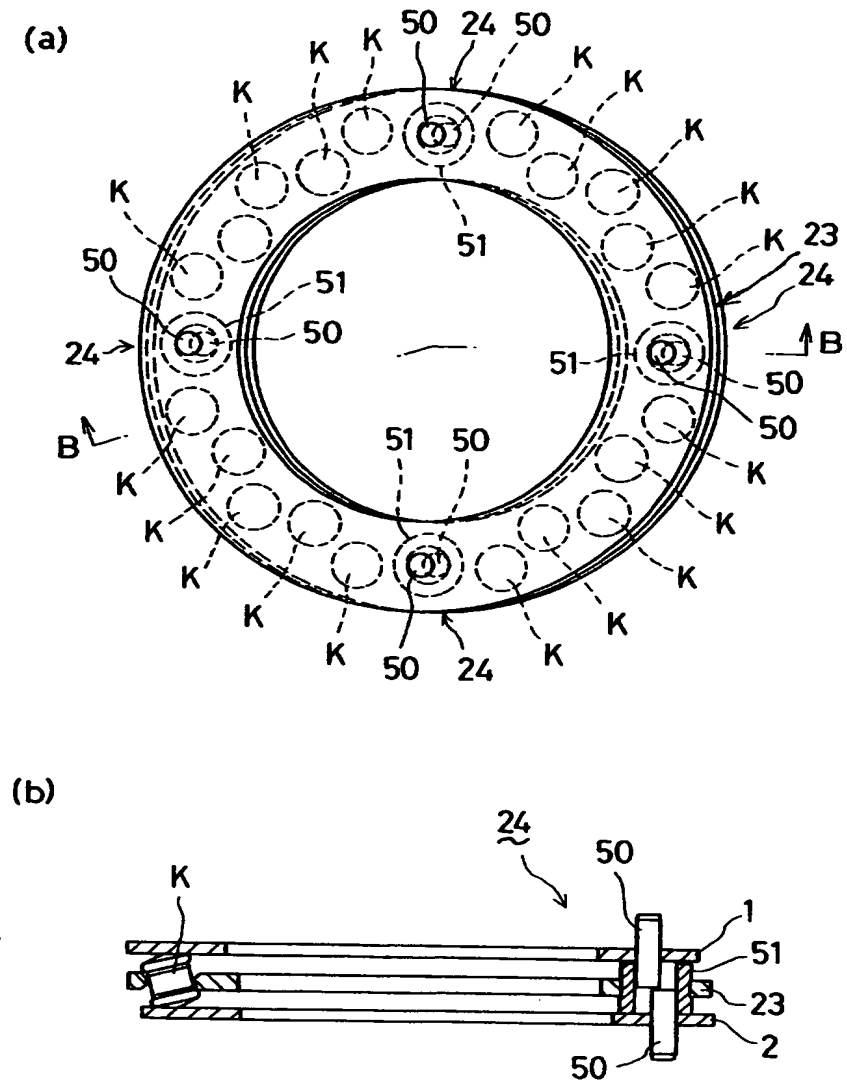
【図 2 4】



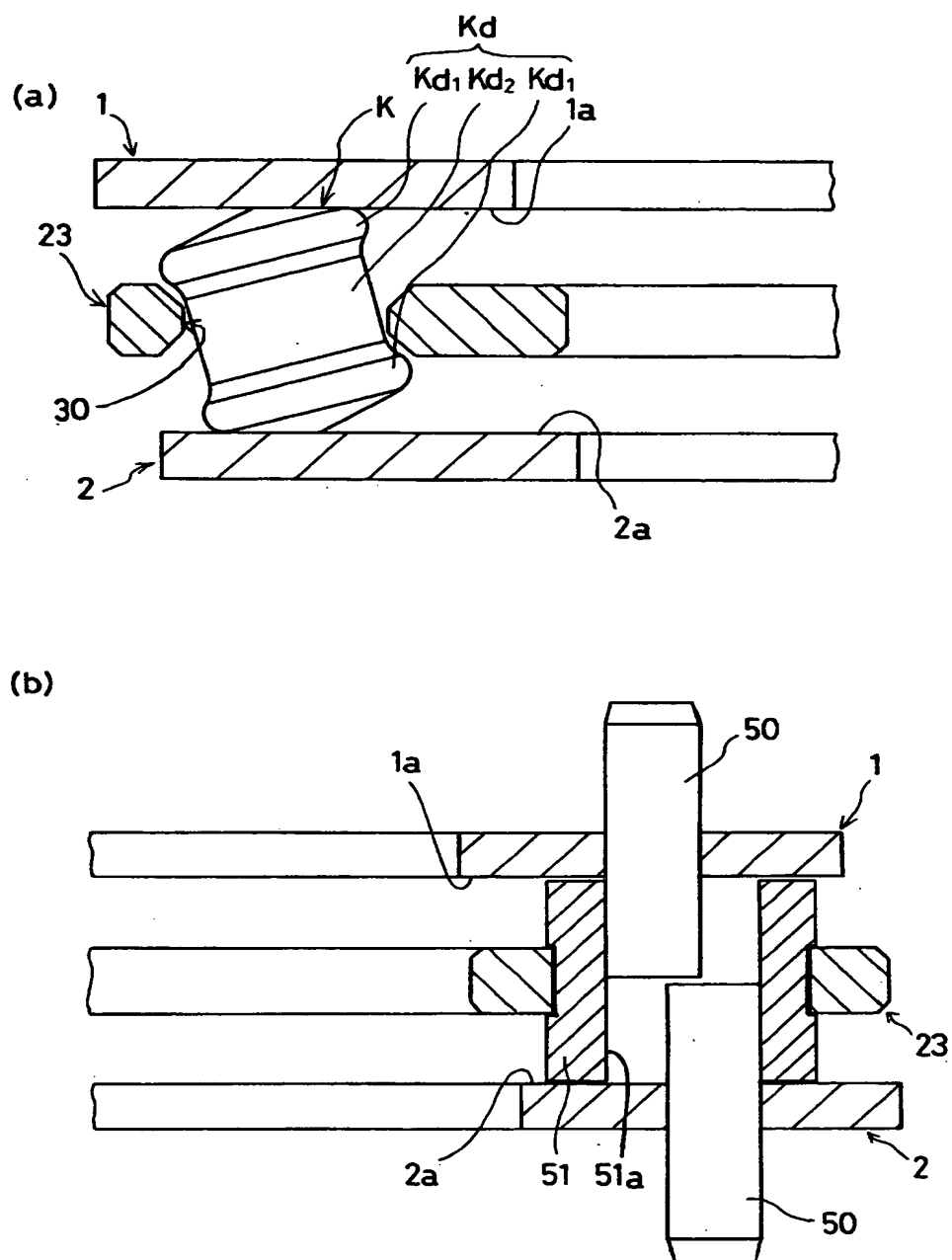
【図 2 5】



【図 2 6】



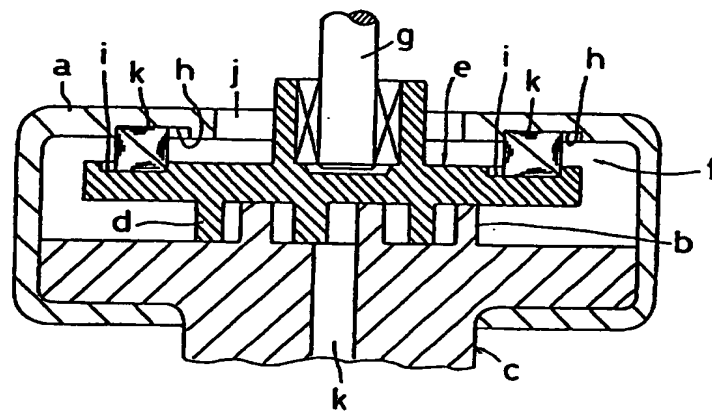
【図 2 7】



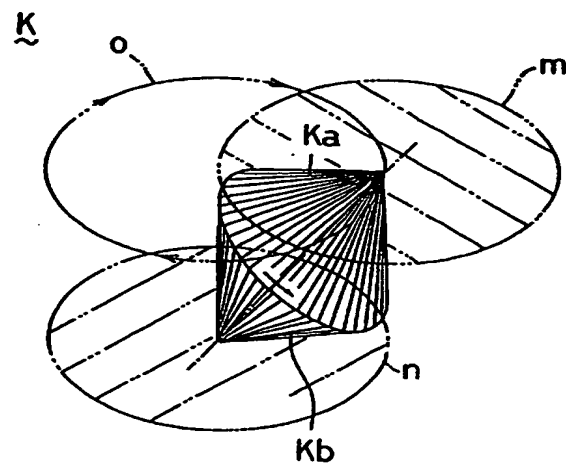


【図 28】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 両円錐ころを転動要素として備え、安価で高精度で、負荷容量が大きくかつ耐久性に優れるスクロールスラスト軸受を提供する。

【解決手段】 一对の平行な軸受プレート 1, 2 間に、複数の両円錐ころ K がそれぞれ旋回転動可能に保持され、両円錐ころ K のスクロール旋回半径 (R) と両軸受プレート 1, 2 の対向軌道面間寸法 (H) との関係が、 $1 < H/R < 5$  となるように設定されている。予め設定された両円錐ころ K のスクロール旋回半径 (R) に対して、両円錐ころ K の円錐面の両軸受プレート 1, 2 軌道面との接触部における断面の曲率を、実用的な範囲内において可及的に小さくして、両円錐ころ K の円錐面に作用する面圧を可及的に小さくする。

【選択図】 図 1

【書類名】 手続補正書

【提出日】 平成11年10月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

    【出願番号】 平成11年特許願第253673号

【補正をする者】

    【事件との関係】 特許出願人

    【識別番号】 000167222

    【氏名又は名称】 光洋機械工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100099977

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 佐野 章吾

【代理人】

    【識別番号】 100104259

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 寒川 潔

【発送番号】 060491

【手続補正 1】

    【補正対象書類名】 特許願

    【補正対象項目名】 提出物件の目録

    【補正方法】 追加

    【補正の内容】

        【提出物件の目録】

        【物件名】 委任状 1

29918900009



委任状

平成11年 9 月 30 日

私は、識別番号100099977 弁理士 佐野 章吾氏、及び識別番号100104259 弁理士 寒川 潔氏を以て代理人として下記事項を委任します。

1. 平成11年 特許願 第159501号 に関する手続
2. 上記出願に基づく特許法第41条第1項又は実用新案法第8条第1項の規定による優先権主張及びその取下げ
3. 上記出願に関する出願の分割、補正却下の決定に対する新たな出願に関する手続
4. 上記出願に関する出願の変更、出願の放棄及び出願の取り下げ
5. 上記出願に関する拒絶査定に対する審判の請求
6. 上記出願に関する補正却下の決定に対する審判の請求
7. 上記出願に係る特許に対する特許異議の申立て又は商標（防護標章）登録に対する登録異議の申立てに関する手続
8. 上記各項の手続に関する請求の取下げ、申請の取下げ又は申立ての取下げ
9. 上記各項に関し行政不服審査法に基づく諸手続を為すこと
10. 上記事項を処理する為、復代理人を選任及び解任すること

住 所 大阪府八尾市南植松町2丁目34番地

名 称 光洋機械工業株式会社

代表者 杉本 文男



認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第253673号
受付番号	29918900009
書類名	手続補正書
担当官	喜多川 哲次 1804
作成日	平成11年11月15日

<認定情報・付加情報>

【提出された物件の記事】

【提出物件名】	委任状（代理権を証明する書面）	1
---------	-----------------	---

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000167222]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府八尾市南植松町2丁目34番地
氏 名	光洋機械工業株式会社